



TUGAS AKHIR – TI 091324

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN JUMLAH PEKERJA YANG
OPTIMAL PADA DEPARTEMEN CONTINUOUS FLOW PT "X"**

M. KHOIRUL ABID

NRP 2590 100 045

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, M.T

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2014



FINAL PROJECT – TI 091324

**OPTIMAL WORKLOAD CALCULATION ON CONTINUOUS
FLOW DEPARTMENT (STUDY CASE : PT “X”)**

M. KHOIRUL ABID

NRP 2509 100 045

Supervisor

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, M.T

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Faculty of Industrial Technology

Sepuluh Nopember Institute of Teknologi

Surabaya 2014

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN JUMLAH PEKERJA YANG
OPTIMAL PADA DEPARTEMEN CONTINUOUS FLOW PT "X"**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

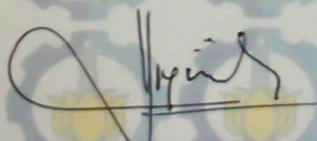
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

M. KHOIRUL ABID

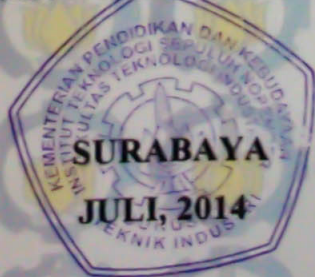
NRP. 2509 100 045

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.

NIP. 196605311990022001



PERHITUNGAN KEBUTUHAN JUMLAH PEKERJA YANG OPTIMAL PADA DEPARTEMEN CONTINUOUS FLOW PT “X”

Nama : M. Khoirul Abid
NRP : 2509.100.045
Jurusan : Teknik Industri ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT.

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas dan efisiensi merupakan suatu perhatian khusus pada PT “X”, karena untuk dapat bersaing dengan kompetitor maka perusahaan harus mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Efektivitas dan efisiensi merupakan hal yang utama dalam perusahaan karena merupakan peranan sangat penting untuk bisa menghasilkan output dan produktivitas yang maksimal. Pekerja merupakan salah satu sumber biaya produksi yang harus dioptimalkan sehingga jumlah pekerja yang optimal akan menentukan besarnya biaya produksi maupun profit perusahaan. PT “X” membutuhkan keputusan untuk menentukan jumlah pekerja yang optimal pada Departemen *Continuous flow* karena jumlah pekerja pada lini produksi ini masih bisa diminimalkan namun tetap dapat ideal. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan yang bertujuan untuk menghitung beban kerja aktual dan menentukan jumlah pekerja yang optimal pada lini produksi Departemen *Continuous Flow*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Stopwatch time study* sehingga didapat waktu yang tepat untuk menentukan jumlah pekerja yang optimal. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Lini produksi Departemen *Continuous Flow* memiliki beban kerja yang kurang optimal atau dibawah 100% dengan beban kerja berturut untuk aktivitas A (sortir dan pengumpul) sebesar 79,32 %, aktivitas B (*holder*) sebesar 80,38 %, aktivitas C (*wrapping*) sebesar 80,37 % dan aktivitas D (penumpuk karton) sebesar 77,59 %. Jumlah pekerja yang optimal pada Lini produksi Departemen *Continuous Flow* juga lebih rendah dari kondisi awal yaitu 9 pekerja dengan kondisi awal 10 pekerja.

OPTIMAL WORKLOAD CALCULATION ON CONTINUOUS FLOW DEPARTMENT (STUDY CASE : PT “X”)

Name : M. Khoirul Abid
NRP : 2509.100.045
Department : Industrial Engineering ITS
Supervisor : Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, MT.

ABSTRACT

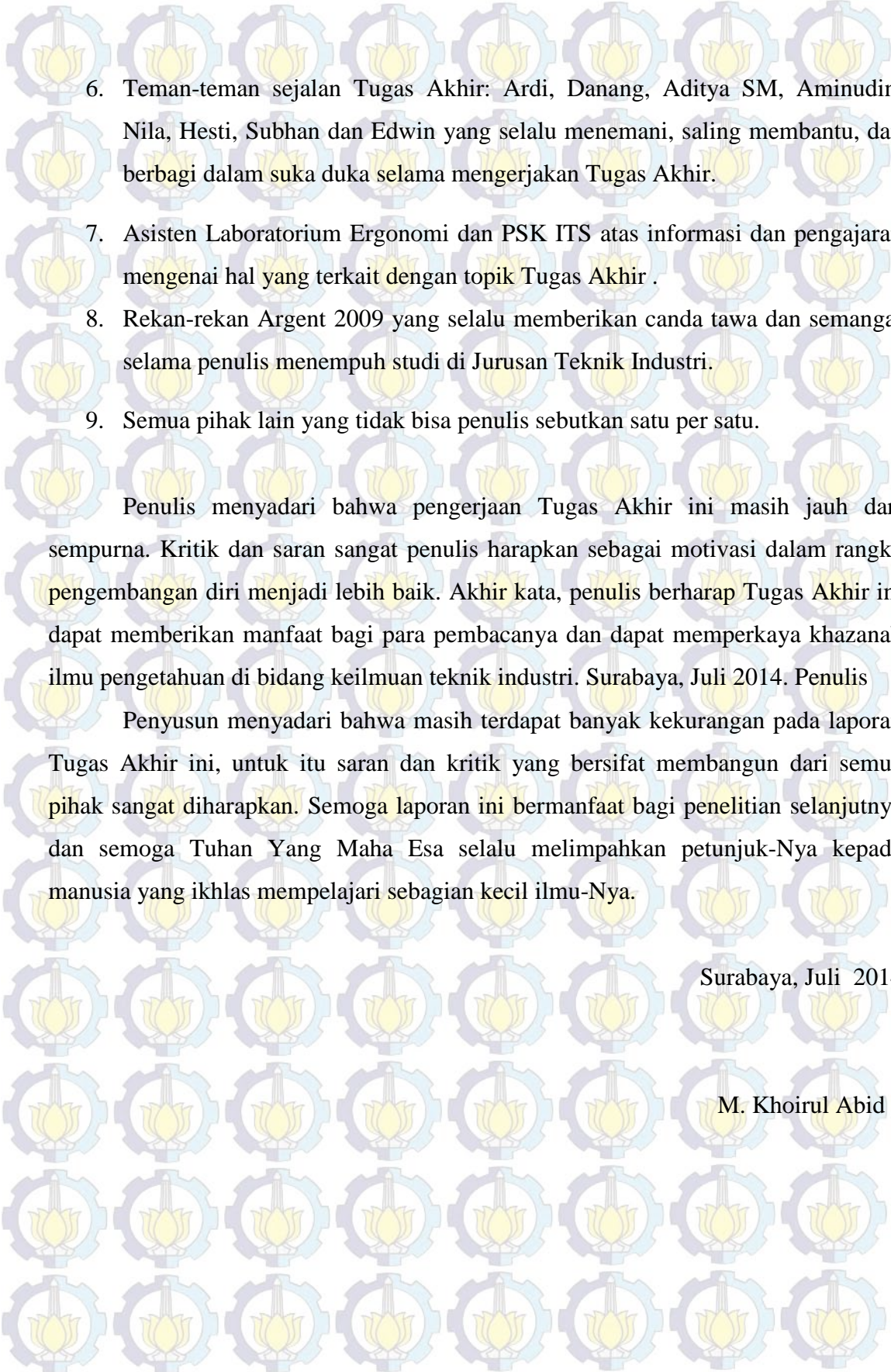
Production efficiency is a thing need to be concern of for most of the companies. This research studies the work system of one of mosquito repellent manufacturing company. If the company wants to able to compete with other companies, the company needs to increase the efficiency and effectiveness of company productivity. Efficiency and effectiveness are major pillars for any company to produce optimal output and productivity. The amount of workforce is one of the cost-generating factor which should be minimized, so the optimal amount of workforce will determine how big is the production cost and determine how big is profit the company will make. The company needs a right decision to determine the optimal amount of workforce on the continuous flow system. It needs to be done because the existing amount of workforce still can be minimized. Therefore this research should be done to calculate the actual workload and to determine the optimal workforce needed in continuous flow. This research conducted by using stopwatch time study method to obtain the correct time to determine optimal workforce needed. Result show on the production line of continuous flow has the amount of workload for each activities as such : activity A (sorting and collecting) with the amount of 79,32% ; activity B (holding) with the amount of 80,38% ; activity C (wrapping) with the amount of 80,37% ; activity D (carton stacking) with the amount of 77,59%. The workforce for each production line is 9 which means decreasing number of workforce from 10 to 9.

KATA PENGANTAR

Tiada untaian kata yang lebih pantas untuk saya ucapkan selain panjatan puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang, karena hanya dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya yang berupa kesehatan fisik, materi, serta kemampuan intelektual, saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 di Jurusan Teknik Industri dengan judul **PERHITUNGAN KEBUTUHAN JUMLAH PEKERJA YANG OPTIMAL PADA DEPARTEMEN CONTINUOUS FLOW PT "X"** Selama pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini saya telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Seluruh keluarga penulis (Bapak Kholil Zein, Ibu Siti Khotimah, Adik Nisa dan Adek Fifi) yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan, serta motivasi moral dan spiritual yang sangat luar biasa selama pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bapak Prof. Ir. Budi Santosa, M.Sc, Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Industri ITS
4. Segenap dosen Teknik Industri ITS yang telah membimbing penulis selama menempuh studi.
5. Sahabat-sahabat terbaik penulis: Dedi Apriyanto, Aryo Nugroho, Edwin Taufiqurrahman H, Aditya Setiawan M., Alvin Hidayat, M. Yogie Wiratmoko, Kukuh Suryana, dan Didik Yuan Marta. Terima kasih telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir.

- 
6. Teman-teman sejalan Tugas Akhir: Ardi, Danang, Aditya SM, Aminudin, Nila, Hesti, Subhan dan Edwin yang selalu menemani, saling membantu, dan berbagi dalam suka duka selama mengerjakan Tugas Akhir.
 7. Asisten Laboratorium Ergonomi dan PSK ITS atas informasi dan pengajaran mengenai hal yang terkait dengan topik Tugas Akhir .
 8. Rekan-rekan Argent 2009 yang selalu memberikan canda tawa dan semangat selama penulis menempuh studi di Jurusan Teknik Industri.
 9. Semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pengerjaan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran sangat penulis harapkan sebagai motivasi dalam rangka pengembangan diri menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya dan dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan di bidang keilmuan teknik industri. Surabaya, Juli 2014. Penulis

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada laporan Tugas Akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan petunjuk-Nya kepada manusia yang ikhlas mempelajari sebagian kecil ilmu-Nya.

Surabaya, Juli 2014

M. Khoirul Abid

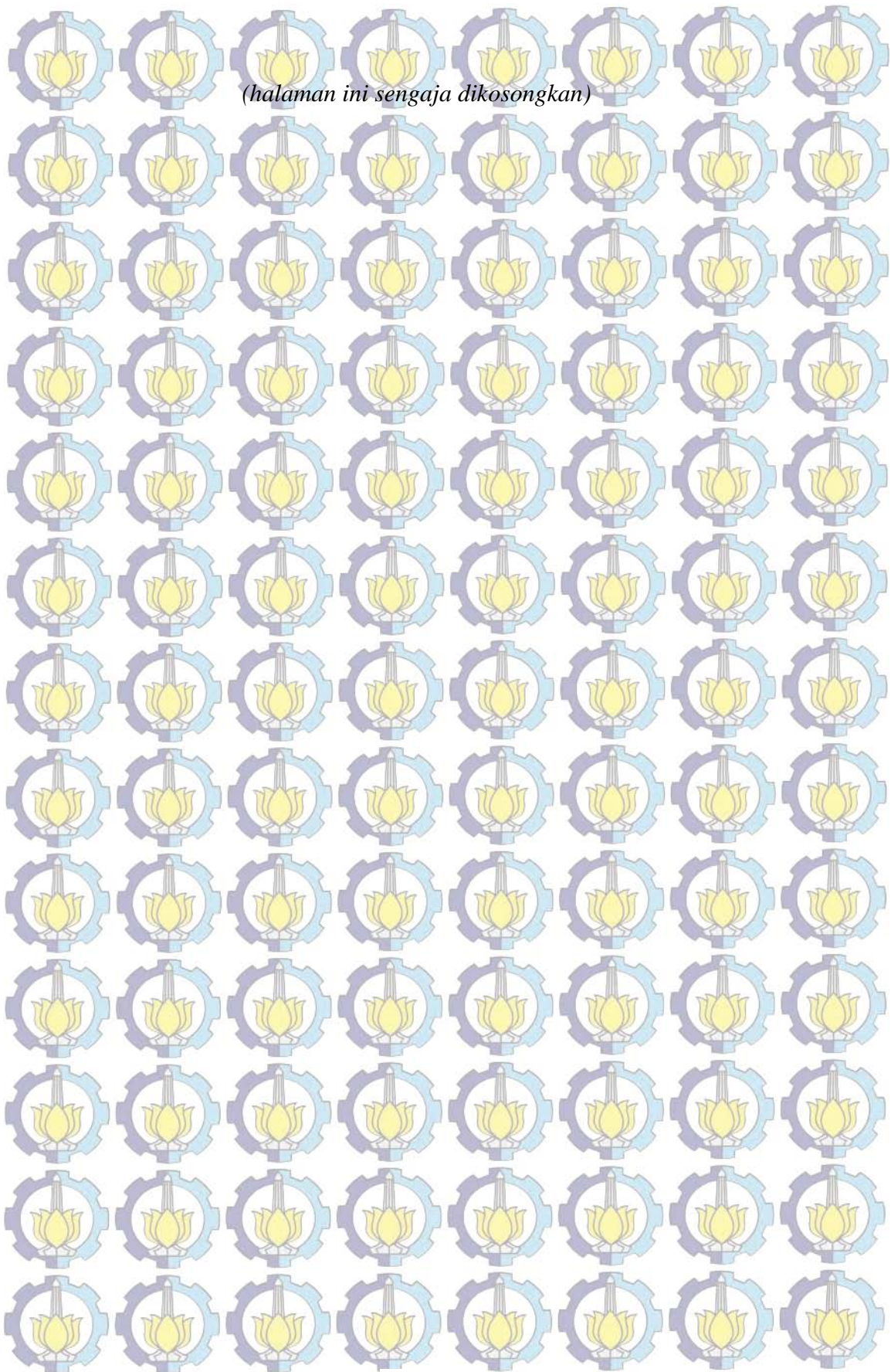
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep Produktivitas	7
2.2 Pengukuran Waktu Kerja	8
2.3 Stopwatch Time Study	8
2.4 Uji kecukupan data	10

2.5 Uji keseragaman data	10
2.6 Uji hipotesa dua parameter	11
2.7 Perhitungan Waktu Standar	12
2.7.1 Performance Rating	12
2.7.2 Waktu Normal	14
2.7.3 Allowance	14
2.8 Workload	16
2.9 Kilas balik penelitian terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tahap Identifikasi Masalah	19
3.2 Tahap Studi Literatur dan Studi Lapangan	19
3.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	20
3.3.1 Tahap Pengumpulan Data	20
3.3.2 Tahap Pengolahan Data	20
3.4 Tahap Analisa dan Pembahasan	20
3.5 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran	21
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	23
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	23
4.2 Pengumpulan Data	24
4.2.1 Alur Kerja Lini Produksi Departemen Continuous Flow PT “X”	24

4.2.2 Pembagian Elemen Kerja Pada Setiap Aktivitas	26
4.2.3 Pengukuran Waktu Elemen Kerja	27
4.3 Uji Kecukupan, Uji Keseragaman Data dan Uji Perbedaan Pada Setiap Shift	58
4.3.1 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Satu	59
4.3.2 Aktivitas B (Holder) Shift Satu	61
4.3.3 Aktivitas C (Wrapping) Shift Satu	62
4.3.4 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Satu	65
4.3.5 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Dua	66
4.3.6 Aktivitas B (Holder) Shift Dua	68
4.3.7 Aktivitas C (Wrapping) Shift Dua	69
4.3.8 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Dua	72
4.3.9 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Tiga	73
4.3.10 Aktivitas B (Holder) Shift Tiga	75
4.3.11 Aktivitas C (Wrapping) Shift Tiga	76
4.3.12 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Tiga	79
4.3.13 Uji Parameter Dua Populasi	80
4.4 Perhitungan Waktu Standar	82
4.4.1 Performance Rating (PR)	82
4.4.2 Allowance	83

4.4.3 Perhitungan Waktu Standar Kegiatan A (Sortir Dan Pengumpul)	84
4.4.4 Perhitungan Waktu Standar kegiatan B (holder)	85
4.4.5 Perhitungan Waktu Standar kegiatan C (wrapping)	85
4.4.6 Perhitungan Waktu Standar kegiatan D (penumpuk karton)	87
4.5 Penghitungan Beban Kerja.....	88
4.5.1 Beban Kerja Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul)	88
4.5.2 Beban Kerja Aktivitas B (Holder)	89
4.5.3 Beban Kerja Aktivitas C (wrapping)	89
4.5.4 Beban Kerja Aktivitas D (penumpuk karton)	90
4.5.5 Perhitungan Jumlah Pekerja Optimal.....	90
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	93
5.1 Analisis Kondisi Eksisting	93
5.1.1 Alur Proses Produksi Pada Lini Produksi Continuous Flow	93
5.1.2 Analisis Pembagian Aktivitas Pada Lini Produksi Continuous Flow.....	94
5.3 Analisis Pengukuran Waktu Kerja.....	95
5.4 Analisis Uji Kecukupan dan Uji Keseragaman data.....	95
5.5 Analisis Perhitungan Waktu Standar	96
5.5.1 Analisis Performance Rating	96
5.5.2 Analisis Allowance	97
5.5.3 Analisis Waktu Standar.....	97

5.6 Analisis Perhitungan Beban Kerja.....	97
5.6.1 Analisis beban kerja.....	97
5.6.2 Analisis perhitungan jumlah pekerja.....	98
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	99
6.1. Kesimpulan.....	99
6.2. Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101
BIODATA PENULIS.....	103





DAFTAR TABEL

Gambar 2. 1 Langkah – langkah Stopwatch time study	9
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	22
Gambar 4. 1 Alur Proses Pada Lini Produksi Continuous Flow.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel <i>Performance Rating</i> Sistem Westinghouse	13
Tabel 2. 2 Kelonggaran tetap (<i>Fix Allowance</i>)	15
Tabel 4. 1 Daftar Elemen Kerja Aktivitas A (sortir dan pengumpul).....	26
Tabel 4. 2 Daftar Elemen Kerja Aktivitas B (holder)	26
Tabel 4. 3 Daftar Elemen Kerja Aktivitas C (wrapping).....	27
Tabel 4. 4 Daftar Elemen Kerja Aktivitas D (penumpuk karton).....	27
Tabel 4. 5 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Satu	28
Tabel 4. 5 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Satu (lanjutan).....	34
Tabel 4. 6 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	29
Tabel 4. 6 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Dua (lanjutan)	30
Tabel 4. 7 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Satu	30
Tabel 4. 7 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Satu (lanjutan)	31
Tabel 4. 8 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	31

Tabel 4. 8 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua (lanjutan).....	32
Tabel 4. 9 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua	33
Tabel 4. 10 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Dua	34
Tabel 4. 11 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Tiga ...	34
Tabel 4. 11 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Tiga (lanjutan).....	35
Tabel 4. 12 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Empat	35
Tabel 4. 12 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Empat (lanjutan).....	36
Tabel 4. 13 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Lima ..	36
Tabel 4. 13 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Lima (lanjutan).....	37
Tabel 4. 14 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Satu Dan Pekerja Satu ...	38
Tabel 4. 15 data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Dua Dan Pekerja Satu.....	39
Tabel 4. 16 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Dua Dan Pekerja Dua	40
Tabel 4. 17 Data waktu aktivitas pada kegiatan B shift dua dan pekerja satu.....	41
Tabel 4. 18 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Dua Dan Pekerja Dua.....	42
Tabel 4. 19 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Satu	43
Tabel 4. 20 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Dua.....	44
Tabel 4. 21 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Tiga....	45

Tabel 4. 22 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Empat	46
Tabel 4. 23 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Lima ..	47
Tabel 4. 24 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Dua Dan Pekerja Satu ...	48
Tabel 4. 25 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Tiga Dan Pekerja Satu...	49
Tabel 4. 25 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Tiga Dan Pekerja Satu (lanjutan)	50
Tabel 4. 26 Data waktu aktivitas pada kegiatan A shift tiga dan pekerja dua	50
Tabel 4. 27 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Dua Dan Pekerja Satu....	51
Tabel 4. 28 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Tiga Dan Pekerja Dua ...	52
Tabel 4. 29 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Satu...	53
Tabel 4. 30 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Dua ...	54
Tabel 4. 31 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Tiga...	54
Tabel 4. 31 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Tiga (lanjutan)	55
Tabel 4. 32 Data waktu aktivitas pada kegiatan C shift tiga dan pekerja empat	55
Tabel 4. 32 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Empat	56
Tabel 4. 33 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Lima..	56
Tabel 4. 33 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Lima (lanjutan)	57
Tabel 4. 34 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Tiga Dan Pekerja Satu...	58

Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu	59
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	60
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu	60
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	60
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu	61
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	61
Tabel 4. 41 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu	62
Tabel 4. 42 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	62
Tabel 4. 43 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu	62
Tabel 4. 44 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua.....	63
Tabel 4. 45 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Tiga	63
Tabel 4. 46 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Empat	63

Tabel 4. 47 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Lima	63
Tabel 4. 48 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja Satu.....	64
Tabel 4. 49 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja dua	64
Tabel 4. 50 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja dua	64
Tabel 4. 51 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja empat	65
Tabel 4. 52 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja lima.....	65
Tabel 4. 53 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift Satu dan pekerja Satu	65
Tabel 4. 54 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas D pada shift Satu dan pekerja Satu.....	66
Tabel 4. 55 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja Satu	66
Tabel 4. 56 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja dua	67
Tabel 4. 57 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja Satu	67
Tabel 4. 58 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja dua.....	67

Tabel 4. 59 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja dua	68
Tabel 4. 60 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja dua.....	68
Tabel 4. 61 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja Satu.....	69
Tabel 4. 62 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja dua	74
Tabel 4. 63 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja Satu.....	74
Tabel 4. 64 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja dua.....	75
Tabel 4. 65 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja tiga.....	75
Tabel 4. 66 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja empat.....	75
Tabel 4. 67 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja Satu.....	76
Tabel 4. 68 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja dua	76
Tabel 4. 69 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja tiga.....	76
Tabel 4. 70 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja empat	77

Tabel 4. 71 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja lima	77
Tabel 4. 72 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift dua dan pekerja Satu	77
Tabel 4. 73 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas D pada shift dua dan pekerja Satu	78
Tabel 4. 74 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja Satu	78
Tabel 4. 75 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja dua	79
Tabel 4. 76 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja Satu	79
Tabel 4. 77 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja dua	79
Tabel 4. 78 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja Satu	80
Tabel 4. 79 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja dua	80
Tabel 4. 80 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja Satu	81
Tabel 4. 81 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja dua	81
Tabel 4. 82 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja Satu	81

Tabel 4. 83 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja dua.....	82
Tabel 4. 84 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja empat.....	82
Tabel 4. 85 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja lima.....	82
Tabel 4. 86 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja Satu.....	83
Tabel 4. 87 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja dua.....	83
Tabel 4. 88 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja tiga.....	83
Tabel 4. 89 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja empat.....	84
Tabel 4. 90 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja lima.....	84
Tabel 4. 91 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift tiga dan pekerja Satu.....	84
Tabel 4. 92 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data Untuk aktivitas D pada shift tiga dan pekerja Satu.....	85
Tabel 4. 93 Rata-Rata Dan Standar Deviasi Pada Semua Shift Dan Semua Aktivitas	85
Tabel 4. 94 Hasil hasil uji parameter dua populasi pada setiap aktivitas dan setiap shift	86

Tabel 4. 95 Penentuan Performance Rating pada aktivitas A (sortir dan pengumpul)	87
Tabel 4. 96 Penentuan Performance Rating pada aktivitas B (holder)	87
Tabel 4. 97 Penentuan Performance Rating pada aktivitas C (wrapping)	88
Tabel 4. 98 Penentuan Performance Rating pada aktivitas D (penumpuk karton)	88
Tabel 4. 99 Nilai allowance untuk aktivitas semua aktivitas	88
Tabel 4. 100 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas A (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu	89
Tabel 4. 101 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas A (sortir dan pengumpul) dan pekerja dua	89
Tabel 4. 102 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas B (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu	90
Tabel 4. 103 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas B (sortir dan pengumpul) dan pekerja dua	90
Tabel 4. 104 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu	91
Tabel 4. 105 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja dua	91
Tabel 4. 106 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja tiga	91
Tabel 4. 107 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja empat	92

Tabel 4. 108 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja lima	92
Tabel 4. 109 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas D (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu	93
Tabel 4. 110 Beban Kerja Aktivitas A (sortir dan pengumpul).....	94
Tabel 4. 111 Beban Kerja Aktivitas B (holder).....	94
Tabel 4. 112 Beban Kerja Aktivitas C (wrapping).....	95
Tabel 4. 113 Beban Kerja Aktivitas D (penumpuk karton).....	95
Tabel 4. 114 Jumlah Pekerja Pada Lini Produksi Continuous Flow	96
Tabel 5. 1 Waktu Pekerjaan Pada Masing-Masing Aktivitas	95
Tabel 5. 2 beban kerja pada masing-masing aktivitas	98

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, asumsi penelitian, dan juga sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu pabrik yang memproduksi obat nyamuk bakar terbesar di Indonesia, PT “X” senantiasa berupaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi di semua aspek bisnisnya. Perkembangan yang drastis di dalam biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja membuat perusahaan fokus untuk melakukan optimasi di bidang produksi untuk menambah *revenue* perusahaan. Produktivitas tenaga kerja yang tinggi merupakan salah satu variabel penting dalam keunggulan persaingan (Hadisuwito, 1996: 79-86). Dalam hal ini perusahaan melihat adanya peluang untuk melakukan efisiensi tenaga kerja di dalam departemen produksi terutama pada lini produksi *Continuous Flow* karena pihak manajemen merasa produktivitas pada lini produksi *Continuous Flow* dapat ditingkatkan.

Lini produksi *Continuous Flow* merupakan area produksi yang mencakup sortir dan pengepakan. Lini produksi ini memiliki 15 lini dan masing-masing lini memiliki 10 pekerja. Pada semua lini produksi memiliki tiga *shift* kerja yaitu pagi, siang dan malam. Saat ini setiap lini produksi *Continuous Flow* memiliki 10 pekerja yaitu 2 orang operator sortir, 2 orang operator *holder*, 5 orang operator *wrapping* dan 1 orang operator penumpuk karton. Proses berawal dari *coil*/lempeng obat nyamuk yang mengalir dari oven lalu dilakukan sortir dan pengumpulan 5 *coil* pada setiap tumpukan oleh 2 operator bagian ini selanjutnya dialirkan pada bagian *holder* yaitu operator yang bertugas memberi besi penyangga pada obat nyamuk. Setelah melewati bagian sortir dan bagian *holder* selanjutnya melewati bagian *wrapping* yaitu operator yang bertugas memasukkan 5 tumpukan *coil* ke dalam dusplek obat nyamuk. Pada bagian ini terdapat 5 operator yang bertugas memasukkan tumpukan *coil* ke dalam dusplek obat nyamuk. Bagian yang terakhir adalah bagian penumpuk karton. Setelah melewati

bagian *wrapping* maka dusplek obat nyamuk dimasukkan ke dalam karton oleh operator penumpuk karton. Saat ini target setiap aktivitas adalah 16.500 dusplek per *shift* (satu *shift* adalah 7 jam terhitung setelah dikurangi istirahat, sholat maupun makan)

PT “X” merupakan suatu perusahaan yang memproduksi produk obat nyamuk bakar yang terletak di Kawasan Industri Rungkut Surabaya. PT “X” terletak di Surabaya sehingga perusahaan ini terpengaruh oleh tingginya upah minimum Kota Surabaya. Upah minimum Kota Surabaya sangat tinggi dan berada pada peringkat tertinggi jumlah upah minimum Kota/Kabupaten di Jawa Timur. Dengan meningkatnya upah minimum Kota Surabaya yang mencapai Rp. 2.200.000 (Peraturan Gubernur Jawa Timur nomer 78 tahun 2013) maka otomatis biaya produksi akan semakin meningkat sehingga akan memicu peningkatan harga jual produk dan penurunan *profit* perusahaan. Dengan meningkatnya biaya produksi maupun harga jual membuat perusahaan kesulitan dalam bersaing dengan kompetitor karena kompetitor yang menawarkan harga yang kompetitif. Kompetitor utama perusahaan ini adalah PT “Y” yang tempat produksinya terletak di Kabupaten Tegal. Kabupaten Tegal memiliki upah minimum yang rendah dibandingkan dengan Surabaya yaitu Rp. 1.044.000 (Peraturan Gubernur Jawa Tengah nomer 560/60 tahun 2013) sehingga biaya produksi pada perusahaan ini lebih rendah. Biaya upah pekerja PT “X” yang mencapai Rp. 2.200.000 atau dua kali lipat lebih tinggi dari upah minimum Kabupaten Tegal, sangat tinggi sehingga keuntungan perusahaan akan menurun bahkan tidak akan bisa bersaing jika tidak dilakukan peningkatan terhadap efisiensi produksi maupun pekerja. Dengan meningkatnya biaya pekerja maka perusahaan harus melakukan efisiensi produksi atau menentukan jumlah pekerja yang lebih optimal agar biaya produksi dapat ditekan dan harga jual bisa kompetitif.

Perusahaan obat nyamuk bakar PT “Y” memiliki biaya pekerja yang lebih rendah sehingga bisa menjual produknya dengan harga yang lebih rendah hal ini akan membuat perusahaan PT “X” kesulitan dalam bersaing karena biaya pekerja lebih tinggi akan membuat harga jual juga tinggi dan mengalami kesulitan dalam berkompetisi. Pada PT “X”, sumber biaya produksi lebih fokus kepada pekerja karena kebutuhan biaya pekerja sangat berpengaruh pada harga jual dan profit

perusahaan. Peningkatan biaya pekerja juga memicu minimasi biaya produksi baik pada bahan baku maupun berbagai aspek produksi sehingga berdampak pada kualitas yang dihasilkan. Untuk menghindari penurunan kualitas akibat menekan biaya produksi maka perusahaan melakukan optimalisasi pada jumlah pekerja sehingga didapat jumlah pekerja optimal pada perusahaan. Penentuan jumlah pekerja harus dilakukan dengan mempertimbangkan aspek daya kerja pekerja sehingga dapat diketahui beban kerja yang ideal. Jika jumlah pekerja terlalu banyak maka akan membuat pemborosan dan akan meningkatkan biaya produksi, namun jika jumlah pekerja terlalu sedikit maka yang terjadi adalah akan membuat beban kerja melebihi kapasitas pekerja sehingga akan membuat kelelahan pada pekerja. Kelelahan pada pekerja membuat jumlah output pada perusahaan dapat berkurang dan kualitasnya turun hal ini diakibatkan daya kerja pekerja yang lebih rendah dari standar sehingga kemampuannya dalam bekerja akan turun. Produktivitas merupakan perbandingan antara *output* dan *input*-nya (Sritomo,2008). Dengan melakukan peningkatan pada produktivitas pekerja maka *output* akan meningkat. *Stopwatch time study* merupakan metode yang dapat membantu untuk menentukan jumlah pekerja yang optimal. Dengan metode *Stopwatch time study* maka dapat diketahui waktu ideal bagi pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sehingga jumlah pekerja yang optimal untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kuantitas tertentu dapat diketahui.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengukur tingkat beban kerja pada setiap pekerja pada lini produksi *Continuous Flow*
2. Berapa jumlah pekerja yang paling baik dan optimal pada lini produksi *Continuous Flow*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung beban kerja aktual pada lini produksi *Continuous Flow*

2. Menentukan jumlah pekerja yang optimal pada lini produksi *Continuous Flow*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi pada lini produksi *Continuous Flow*
2. Dapat mengurangi biaya produksi perusahaan
3. Perusahaan dapat mengetahui tingkat kapasitas produksi yang dapat ditambah

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian berisi mengenai batasan dan asumsi yang digunakan selama penelitian.

Batasan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya dilakukan terhadap pekerja pada lini produksi *Continuous Flow* PT “X” line 1 hingga line 15
2. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan metode jam henti (*Stopwatch Time Study*)

Asumsi pada penelitian ini adalah :

1. Pekerja dan peralatan dalam kondisi normal.
2. Kondisi tubuh dan tingkat kinerja pada pekerja untuk semua *shift* dan *line* adalah sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berupa penjelasan mengenai alur penulisan dan juga rincian terhadap isi setiap bab. Berikut adalah sistematika penulisan pada penelitian ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan, dijelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah yang timbul, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dan ruang lingkup penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka, dijelaskan berbagai dasar teori pada penelitian. Pada bab ini juga dijelaskan penelitian terdahulu dengan topik yang hampir sama.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian, dijelaskan mengenai alur atau metodologi penelitian mulai dari tahap identifikasi masalah, tahap pengumpulan dan pengolahan data, dan juga tahap analisa dan kesimpulan.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab pengumpulan dan pengolahan data dilakukan pengambilan data lalu dilanjutkan dengan pengolahan dan hasil dari pengolahan data.

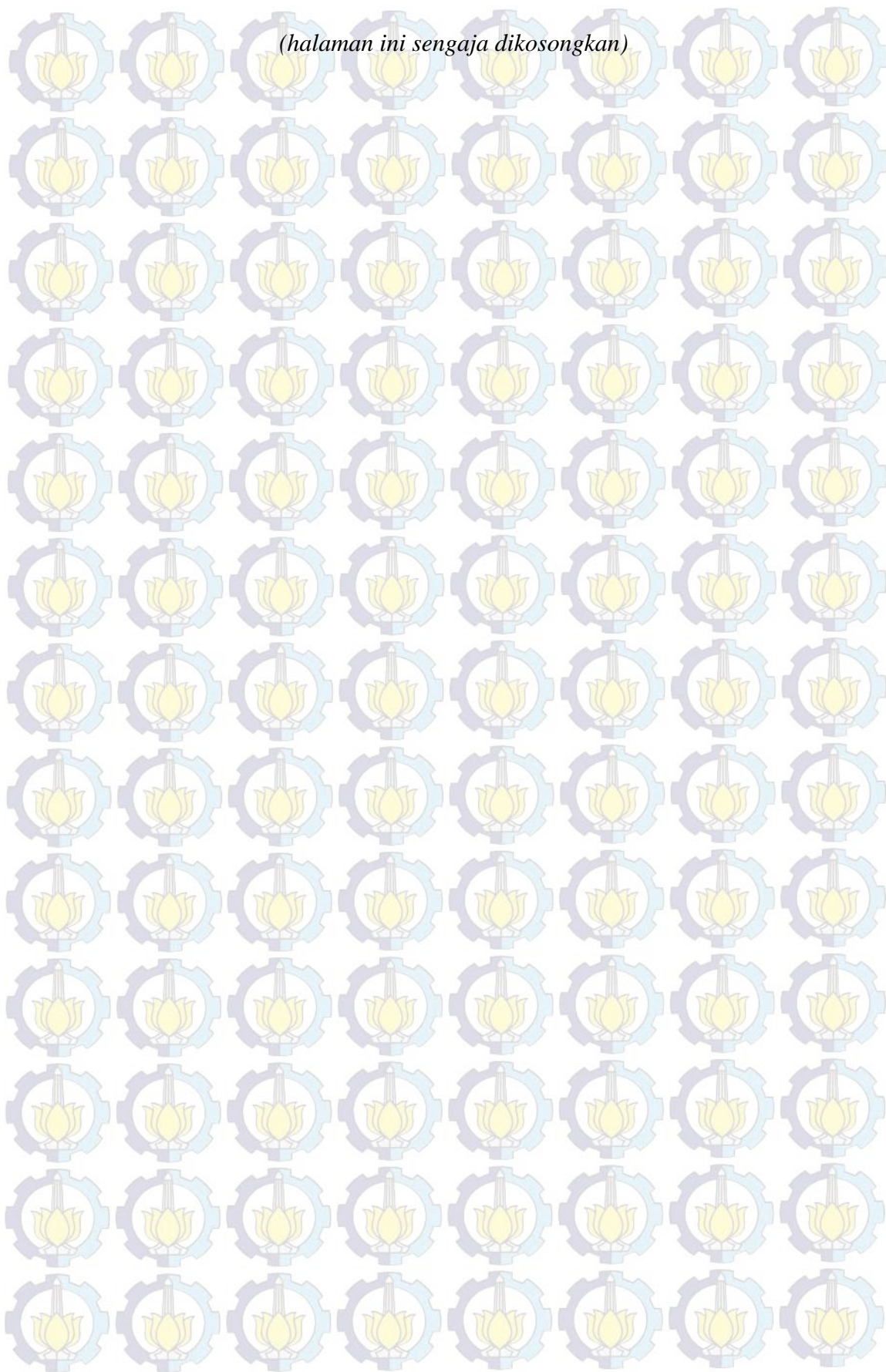
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisa dan pembahasan, dijelaskan mengenai analisis dari hasil olahan data yang telah dilakukan.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran, dijelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian sebagai hasil tujuan yang ingin dicapai. Bab ini juga berisi saran untuk melakukan perbaikan terhadap penelitian selanjutnya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka berisi landasan teori dan juga kajian pustaka yang akan digunakan selama penelitian berlangsung. Tinjauan pustaka dari penelitian ini meliputi konsep produktivitas, *stopwatch time study* dan profil perusahaan amatan.

1.1 Konsep Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara *output* dan *input*-nya (Sritomo, 2008). Produktivitas berhubungan dengan Efektivitas dan Efisiensi. Tingkat efisiensi dari suatu mesin atau produksi mempengaruhi produktivitas sehingga jika efisiensi tinggi maka produktivitas dapat meningkat begitu pula sebaliknya. Efisiensi menurut SP. Hasibuan (1984:233-4) yang mengutip pernyataan H. Emerson adalah perbandingan yang terbaik antara *input* (masukan) dan *output* (hasil antara keuntungan dengan sumber-sumber yang dipergunakan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas. Dengan kata lain hubungan antara apa yang telah diselesaikan. Sedangkan Efektivitas merupakan rangkaian *input*, proses dan *output* dalam memandang suatu hal tertentu. Menurut Steers, dkk. (1985: 55).

Adapun untuk mencari tingkat efisiensi dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Input Target}}{\text{Input Aktual}} \quad (2.1)$$

- Jika input yang ditargetkan berbanding input aktual lebih besar atau sama dengan 1 (satu), maka akan terjadi efisiensi.
- Jika input yang ditargetkan berbanding input aktual kurang daripada 1 (satu), maka efisiensi tidak tercapai.

Berikut adalah rumusan konsep produktivitas :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{efektivitas}}{\text{efisiensi}} \quad (2.2)$$

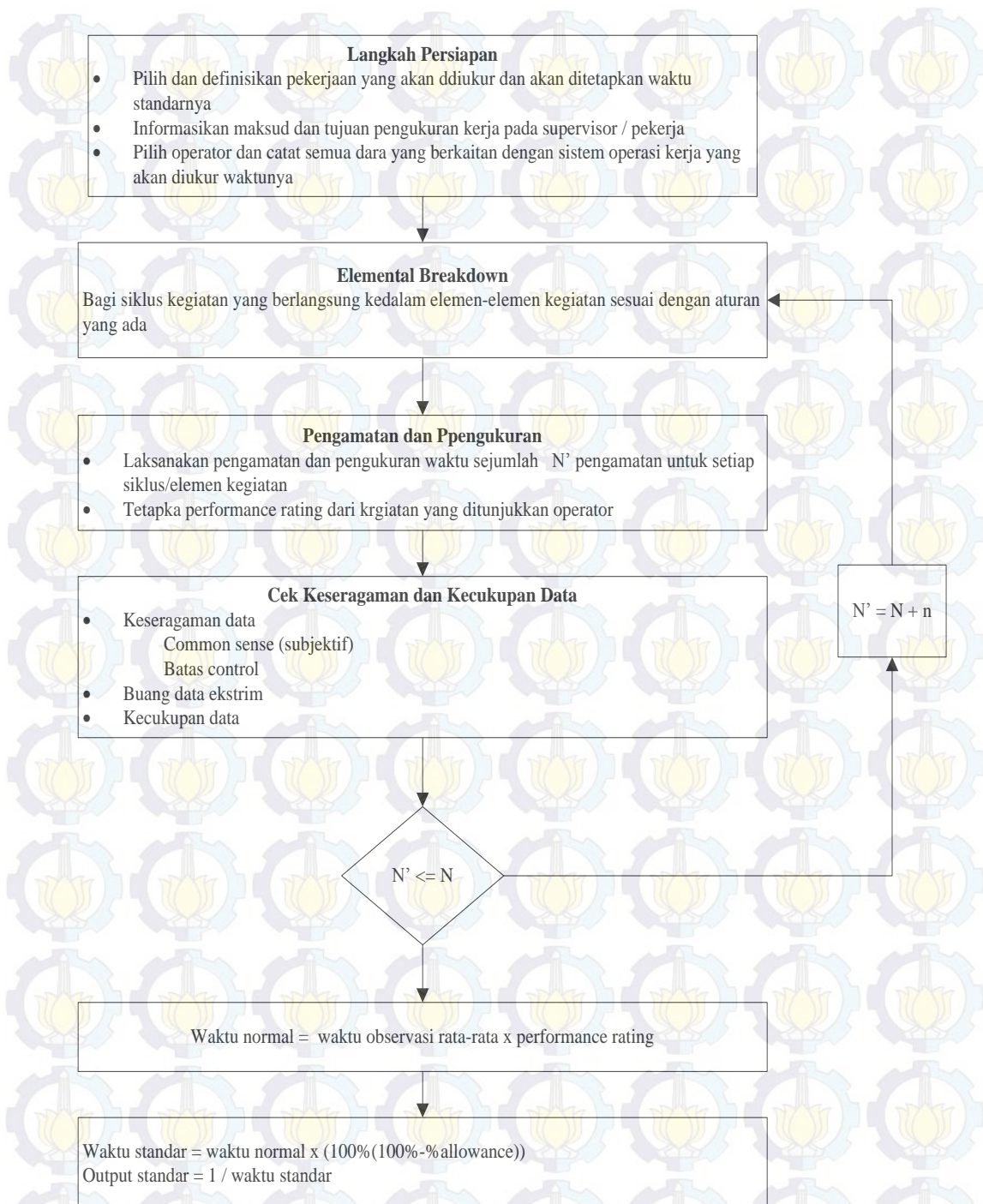
1.2 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan usaha untuk menentukan lama kerja atau waktu kerja yang ideal bagi seorang pekerja atau pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Pengukuran kerja sangat penting dalam mendapatkan jumlah pekerja yang optimal sehingga produktivitas pada perusahaan menjadi lebih baik. Dengan mengetahui waktu ideal seorang pekerja dalam melakukan pekerjaan spesifik dalam kondisi normal maka beban kerja pada pekerja akan menjadi optimal tidak lebih tinggi yang akan membuat pekerja terlalu lelah dan tidak lebih rendah yang akan meningkatkan biaya produksi. Pada pengukuran waktu kerja ada dua jenis pengukuran (Wignjosoebroto, 2000) yaitu :

1. Pengukuran secara langsung, merupakan metode pengukuran yang langsung dilakukan pengamatan di tempat kerja. Pengukuran secara langsung dibagi menjadi dua, yaitu:
 - a. Pengukuran Jam henti (*Stop Watch Time Study*).
 - b. *Work Sampling*.
2. Pengukuran secara tidak langsung, merupakan pengukuran yang dilakukan tanpa harus berada di tempat pekerjaan, yaitu dengan membaca table-tabel yang tersedia. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain:
 - a. Data waktu baku, merupakan waktu yang dibutuhkan secara normal oleh pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.
 - b. *Time measurement*, metode ini biasanya menggunakan rekaman *video* dalam pengambilan datanya. *Time measurement* sangat cocok untuk mengetahui keseimbangan kerja dari suatu elemen kerja.

1.3 Stopwatch Time Study

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti atau *stopwatch time study* pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor pada abad 19. *Stopwatch time study* merupakan metode dalam mengukur tingkat efektivitas kerja dengan membagi operasi kedalam elemen-elemen kegiatan dengan mendetail dan sependek mungkin. Tahapan dalam metode *Stopwatch time study* dapat ditampilkan pada alur diagram sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Langkah – langkah Stopwatch time study

Sumber : Wignjosoebroto (2008)

Untuk mendapatkan hasil yang baik dan valid maka pengukuran harus dilakukan secara objektif, hal ini membutuhkan kerjasama dengan pihak pekerja (operator/pekerja *Continuous Flow*) sehingga ketika pengamatan dilakukan tidak

terjadi perubahan kinerja pada pekerja. Dengan mendapatkan kondisi pengamatan yang normal dan objektif maka data hasil penelitian dapat dipercaya. Pada aktivitas pengukuran kerja, operasi yang akan diukur dibagi menjadi elemen-elemen yang lebih kecil berdasarkan aturan tertentu. Aturan tersebut adalah:

1. Elemen kerja dipecah menjadi beberapa bagian kecil namun masih dapat diamati waktu kerjanya
2. *Handling time* seperti *loading* dan *unloading time* harus dipisahkan dari *machining time*
3. Elemen – elemen kerja yang konstan harus dipisahkan dengan elemen kerja yang variabel.

1.4 Uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mendapatkan jumlah data yang diperlukan untuk pengamatan. Pengukuran waktu kerja untuk masing – masing elemen kerja yang telah ditentukan biasanya dilakukan berulang – ulang untuk mendapatkan data yang valid. Dengan adanya uji kecukupan data maka data hasil amatan akan mewakili kondisi sesungguhnya sehingga hasil pengamatan valid dan dapat dipercaya. Berikut adalah rumus uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{Z \cdot S}{\bar{X} \cdot k} \right]^2 \quad (2.3)$$

Keterangan :

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

Z = Index tingkat kepercayaan (tingkat kepercayaan 95% \approx index 2)

s = Standar deviasi data

\bar{x} = Rata-rata data setelah diseragamkan

k = Tingkat error (5%)

1.5 Uji keseragaman data

Uji keseragaman data diperlukan agar tidak ada data ekstrim yang muncul pada data yang diamati. Data ekstrim dapat merusak rata-rata sehingga tingkat

keakuratan data bisa berkurang dan tidak mewakili keadaan yang sebenarnya. Untuk menghindari adanya data ekstrim maka dilakukan proses uji keseragaman sehingga karakter data yang masuk bisa seragam dan mewakili kondisi yang sebenarnya. Perhitungan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} UCL &= X + 3\sigma \\ LCL &= X - 3\sigma \end{aligned} \quad (2.4)$$

Keterangan :

UCL / LCL = Batas spesifikasi yang diterima
 X = Rata-rata dari data yang didapatkan
 σ = Standar deviasi data yang didapatkan

1.6 Uji hipotesa dua parameter

Uji hipotesa dua parameter dilakukan untuk mengetahui apakah diantara dua populasi memiliki perbedaan yang signifikan. Uji hipotesa dua parameter digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata aktivitas antara *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga. Uji hipotesa dua parameter dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned} H_0: \mu_1 - \mu_2 &= 0 \text{ i.e. } (\mu_1 = \mu_2) \\ H_A: \mu_1 - \mu_2 &\neq 0 \text{ i.e. } (\mu_1 \neq \mu_2) \end{aligned} \quad (2.5)$$

Rumus diatas adalah H_0 menyatakan bahwa rata-rata populasi satu sama dengan rata-rata populasi 2 sedangkan H_A menyatakan bahwa rata-rata populasi satu tidak sama dengan rata-rata populasi dua. berikut adalah rumus untuk mendapatkan nilai Z :

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

Z = nilai Z pada sampel

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1 = Standar deviasi sampel 1

s_2 = Standar deviasi sampel 2

n_1 = Jumlah sampel pada sampel 1

n_2 = Jumlah sampel pada sampel 2

$\mu_1 - \mu_2 = nol$

Z = nilai Z yang digunakan yaitu 1,96 (dengan error 0.05)

1.7 Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu hasil dari kombinasi waktu normal dengan *allowance*. Langkah – langkah yang sebaiknya dilakukan sebelum menentukan waktu standar yaitu :

1. Menentukan *performance rating* operator
2. Menentukan waktu normal
3. Menentukan *allowance*

1.7.1 Performance Rating

Performance rating merupakan teknik untuk menyamakan waktu hasil observasi terhadap operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang diperlukan oleh operator normal dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut (Niebel, 1976 dalam Anggraini 2004). Ada banyak metode yang digunakan untuk menentukan *performance rating*, Berikut merupakan beberapa sistem untuk memberikan *rating* yang umumnya digunakan (Wignjosuebrot, 1995):

- *Skill and Effort Rating*

Sistem yang diperkenalkan oleh Bedaux ini berdasarkan pengukuran kerja dan waktu baku yang dinyatakan dengan angka “Bs”. Prosedur pengukuran kerja meliputi penentuan rating terhadap kecakapan (*skill*) dan usaha - usaha yang ditunjukkan operator pada saat bekerja, disamping juga mempertimbangkan

kelonggaran (*allowances*) waktu lainnya. Bedaux menetapkan angka 60 Bs sebagai *performance standard* yang harus dicapai oleh seorang operator dan pemberian intensif dilakukan pada tempo kerja rata - rata sekitar 70 sampai 85 Bs per jam.

- *Westing House System's Rating*

Selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, maka *Westing House* menambahkan lagi dengan kondisi kerja (*working condition*) dan keajegan (*consistency*) dari operator di dalam melakukan kerja. Untuk ini, *westing house* telah membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai - nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing - masing faktor tersebut sesuai dengan yang tertera pada tabel (2.1) :

Tabel 2. 1 Tabel Performance Rating Sistem Westinghouse

Skill		Efford	
+ 0.15A1	Superskill	+ 0.16 A1	Superskill
+ 0.13 A2		+ 0.12 A2	
+ 0.11 B1	Excellent	+ 0.10 B1	Excellent
+ 0.08 B2		+ 0.08 B2	
+ 0.06 C1	Good	+ 0.05 C1	Good
+ 0.03 C2		+ 0.02 C2	
0.00 D	Average	0.00 D	Average
- 0.05 E1	Fair	- 0.04 E1	Fair
- 0.01 E2		- 0.08 E2	
- 0.16 F1	Poor	- 0.12 F1	Poor
Condition		Consistency	
+ 0.06 A	Ideal	+ 0.04 A	Ideal
+ 0.04 B	Excellent	+ 0.03 B	Excellent
+ 0.02 C	Good	+ 0.01 C	Good
0.00 D	Average	0.00 D	Average
- 0.03 E	Fair	- 0.02 E	Fair
- 0.07 F	Poor	- 0.04 F	

Sumber : Wignjosoebroto (2008)

- *Synthetic Rating*

Merupakan metode untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu (*predetermined time value*).

Rasio untuk menghitung *indeks performance* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R = P / A$$

R = *indeks performance* atau *rating* faktor

P = *predetermined time* (menit)

A = rata – rata waktu dari elemen kerja yang diukur

- *Performance Rating* atau *Speed Rating*

Penetapan *rating* didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu *operator speed*, *space* atau tempo. Nilai *performance rating* biasanya dinyatakan dalam prosentase atau angka desimal dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100 % atau 1.00. Nilai *performance rating* selanjutnya digunakan untuk menentukan waktu normal dan waktu pengamatan.

2.7.2 Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu pengamatan yang dikalikan dengan *performance rating*. Waktu normal untuk suatu operasi kerja adalah semata – mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualitas baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Untuk perhitungan, Sritomo (2008) merumuskannya sebagai berikut :

$$W_n = \text{waktu pengamatan} \times \frac{\text{performancerating \% (3)}}{100\%}$$

(2.7)

2.7.3 Allowance

Allowance merupakan kelonggaran yang digunakan untuk menghitung waktu standar. Berikut adalah tabel *allowance* yang digunakan :

Tabel 2. 2 Kelonggaran tetap (Fix Allowance)

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN	
A. TENAGA YANG DIKELUARKAN		Ekivalen beban	
		Pria	wanita
1. Dapat diabaikan	bekerja di meja, duduk	tanpa beban	0.0-6.0
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0.00-2.25 kg	6.0-7.5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2.25-9.00 kg	7.5-12.0
4. Sedang	Mencangkul	9.00-18.00 kg	12.0-19.0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	19.00-27 kg	19.0-30.0
6. Sangat Berat	Memanggul beban	27.00-50.00 kg	30.0-50.0
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	Diatas 50 kg	
B. SIKAP KERJA			
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan		0.0-1.0
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki		1.0-2.5
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2.5-4.0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan		2.5-4.0
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan ditumpu dengan dua kaki		4.0-10.0
C. GERAKAN KERJA			
1. Normal	Ayunan bebas dari bahu		0
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari bahu		0-5
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0-5
4. Pada anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala		5-10.
5. Seluruh anggota badan terbatas	bekerja dilorong pertambangan yang sempit		10-15.
D. KELELAHAN MATA *)		pencahayaannya baik	pencahayaannya buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	membawa alat ukur	0.0-6.0	0.0-6.0
2. Pandangan yang hampir terputus-putus	pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6.0-7.5	6.0-7.5
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat pada kain	7.5-12.0	7.5-16.0
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	19.0-30	16.0-30.0
E. KEADAAN TEMPERATUR TEMPAT KERJA **)		kelmbaban, normal, berlebihan	
1. Beku	temperatur dibawah 0 derajat celcius	diatas 10	diatas 12
2. Rendah	temperatur 0-13 derajat celcius	10-5.	12-5.
3. Sedang	temperatur 13-22 derajat celcius	5-0.	8-0.
4. Normal	temperatur 22-28 derajat celcius	0-5.	0-8.
5. Tinggi	temperatur 28-38 derajat celcius	5-40.	8-100.
6. Sangat tinggi	temperatur diatas 38 derajat celcius	diatas 40	diatas 100
F. KEADAAN ATMOSFER ***)			
1. Baik	Ruangan yang berventilasi baik		0
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan		0-5.
3. Kurang Baik	Adanya debu beracun atau tidak beracun tapi banyak		5-10.

(Sumber : Sitalaksana, 2006, hal.170)

- *) kontras antara warna hendaknya diperhatikan
- **) tergantung juga pada keadaan ventilasi
- ***)) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

Catatan pelengkap: kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi:

Pria = 0-2,5%

Wanita = 2-5%

Setelah mendapatkan nilai *allowance* maka dilanjutkan dengan melakukan perhitungan waktu standar. Waktu standar merupakan waktu operasi normal ditambah dengan *allowance*. Untuk perhitungan, Sritomo (2008) merumuskannya sebagai berikut :

$$Ws = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \quad (2.8)$$

2.8 Workload

Workload atau beban kerja diperoleh dengan pendekatan tugas per tugas jabatan sesuai dengan keputusan menteri pendayagunaan aparatur negara nomor KEP/75/M.PAN/7/2004. Metode ini tepat digunakan untuk pekerjaan dengan hasil yang beragam. Berdasarkan keputusan menteri pendayagunaan aparatur negara nomor KEP/75/M.PAN/7/2004 terdapat beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu agar dapat dilakukan perhitungan dengan metode ini. Berikut ini adalah informasi yang diperlukan.

1. Uraian tugas beserta jumlah beban setiap tugas
2. Waktu penyelesaian tugas
3. Jumlah waktu per hari rata-rata

Setelah diketahui informasi diatas, langkah selanjutnya adalah menghitung dengan rumus yang sudah ditetapkan. Berikut ini adalah rumus penentuan beban kerja pekerja.

$$\text{beban kerja} = \frac{\text{Waktu standar} \times \text{Total unit}}{\text{Total waktu kerja}} \quad (2.9)$$

Waktu penyelesaian tugas diperoleh dari waktu standar penyelesaian kerja. Sedangkan Waktu kerja efektif diperoleh dari total waktu kerja yang disediakan perusahaan dalam satu hari. Sehingga dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Karyawan} = \frac{\text{Waktu standar}}{\text{Total waktu kerja}} \quad (2.10)$$

2.9 Penelitian Terdahulu

Pada bab ini ditujukan untuk mengetahui relevansi maupun perbaikan dan pengembangan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya. Untuk menghasilkan penelitian yang bermanfaat maka harus dilakukan evaluasi terhadap penelitian-penelitian sebelumnya sehingga hasil dari penelitian dapat berkembang menjadi lebih baik. Cukup banyak penelitian terhadap beban kerja maupun penelitian untuk menentukan jumlah pekerja yang optimal pada instansi-instansi maupun perusahaan.

Penelitian terkait perhitungan beban kerja dan penentuan jumlah pekerja yang optimal pernah dilakukan oleh Alvin (2014) tentang jumlah tenaga kerja yang optimal pada *cleaning* pabrik *Personal Wash* PT. Unilever Indonesia. Penelitian tersebut merupakan penelitian terhadap pekerja jasa yang tidak memiliki efek langsung terhadap hasil produksi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui beban kerja karyawan berdasarkan area luasan kerja. Perhitungan waktu standar per meter persegi area menjadi fokus utama penelitian ini dalam menentukan *workload*. Yang membedakan pada penelitian ini adalah pada penelitian ini, beban kerja tidak berdasarkan pada area kerja namun berdasarkan waktu pada setiap elemen kerja dan langsung berkaitan dengan jumlah *output* produk yang dihasilkan oleh setiap pekerja.

Penelitian selanjutnya mengenai beban kerja adalah Rahadiani (2013) tentang tenaga kerja optimal pada klinik modern jasa medika surabaya. Penelitian Rahadiani mempertimbangkan beban kerja mental, karena faktor tersebut dinilai memiliki pengaruh yang cukup besar untuk pekerjaan dilingkungan kesehatan. Perbandingan dengan penelitian ini adalah pada penelitian ini fokus terhadap

beban kerja fisik karena yang paling berpengaruh terhadap *output* produksi pada perusahaan adalah beban kerja fisik dan perhitungan beban kerja mental hanya dilakukan namun dengan kadar yang kecil. Jika beban kerja fisik pada pekerja terlalu berlebih maka pekerja akan merasa lelah dan kinerja akan menurun sehingga berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan namun jika beban kerja dibawah standar akan menyebabkan biaya pekerja lebih tinggi dan produktivitas pekerja dibawah standar.

Penelitian terhadap efisiensi tenaga kerja juga pernah dilakukan oleh arif (2012) yaitu terkait analisa beban kerja dan perhitungan jumlah tenaga kerja yang optimal pada bagian produksi. Arif melakukan penelitian pada perusahaan PT Surabaya Perdana Rotopack menggunakan metode *workload analysis* (WLA). Metode *Work Load Analysis* (WLA) dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi kerja berdasarkan total prosentase beban kerja dari pekerjaan yang diberikan dalam menyelesaikan pekerjaannya. Penelitian ini menghasilkan tingkat presentase beban kerja pada setiap bagian pekerjaan yang berbeda-beda di perusahaan. Sedangkan pada penelitian kali ini, setiap pekerja melakukan pekerjaan pada satu jenis lini produksi dengan terpadu untuk menghasilkan satu jenis produk.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap ini dijelaskan alur dan tahapan kerja dari penelitian yang akan dilakukan. Tahapan pada penelitian terbagi lima tahap yaitu tahap identifikasi masalah, tahap studi literatur, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan tahap penarikan kesimpulan dan saran.

1.1 Tahap Identifikasi Masalah

Tahap ini mengulas serta memahami permasalahan yang melatar belakangi adanya penelitian ini. Meningkatnya upah minimum pekerja menyebabkan biaya produksi meningkat dan PT “X” harus berupaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi pekerja agar harga jual produk tetap kompetitif. Efisiensi jumlah pekerja ini juga harus dilakukan karena kompetitor utama PT “X” yaitu PT “Y” perusahaan yang memproduksi obat nyamuk bakar terletak di Kabupaten Tegal dan memiliki upah minimum yang jauh lebih rendah.

Perbedaan jumlah upah minimum ini memicu harga jual produk PT “X” lebih tinggi dari kompetitornya sehingga untuk membuat harga produk tetap kompetitif maka PT “X” perlu melakukan efisiensi pada perusahaan. Dalam hal ini perusahaan melihat adanya peluang untuk melakukan efisiensi tenaga kerja di dalam departemen produksi terutama pada lini produksi *Continuous Flow* karena pihak manajemen merasa produktivitas pada lini produksi *Continuous Flow* dapat ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung beban kerja kondisi aktual sehingga dapat ditentukan jumlah pekerja yang optimal pada lini produksi *Continuous Flow*.

1.2 Tahap Studi Literatur dan Studi Lapangan

Pada tahapan ini dilakukan penjelasan dan penggalian informasi terhadap metode-metode yang akan dipergunakan dalam menyelesaikan penelitian ini. Penggalian informasi yang dilakukan adalah dengan studi tentang konsep produktivitas, metode pengukuran kerja dan *stopwatch time study* yang berasal dari jurnal, buku maupun internet

1.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan dan pengolahan data. Selanjutnya akan dijelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang akan dilakukan.

1.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data waktu aktivitas akan dilakukan secara langsung menggunakan *stopwatch time study*. Data yang diamati berupa waktu setiap elemen kerja pada lini *Continuous Flow*. Dari data pengamatan yang diperoleh akan dilakukan pengujian kecukupan data dan pengujian keseragaman data.

1.3.2 Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan perhitungan waktu standar dalam *time study*. Setelah data waktu aktivitas didapat maka akan dilakukan perhitungan kecukupan dan keseragaman data. Data yang sudah seragam akan dirata-rata, kemudian dikalikan dengan *performance rating* pekerja yang menjadi objek amatan. Dari hasil tersebut ditambahkan *allowance* untuk menentukan waktu standar kerja per elemen kerja. Selanjutnya dilakukan perhitungan waktu yang ideal pada setiap elemen kerja. Setelah didapat waktu standar maka dilakukan penghitungan beban kerja pada setiap pekerja. Selanjutnya dapat ditentukan jumlah tenaga kerja optimal.

1.4 Tahap Analisa dan Pembahasan

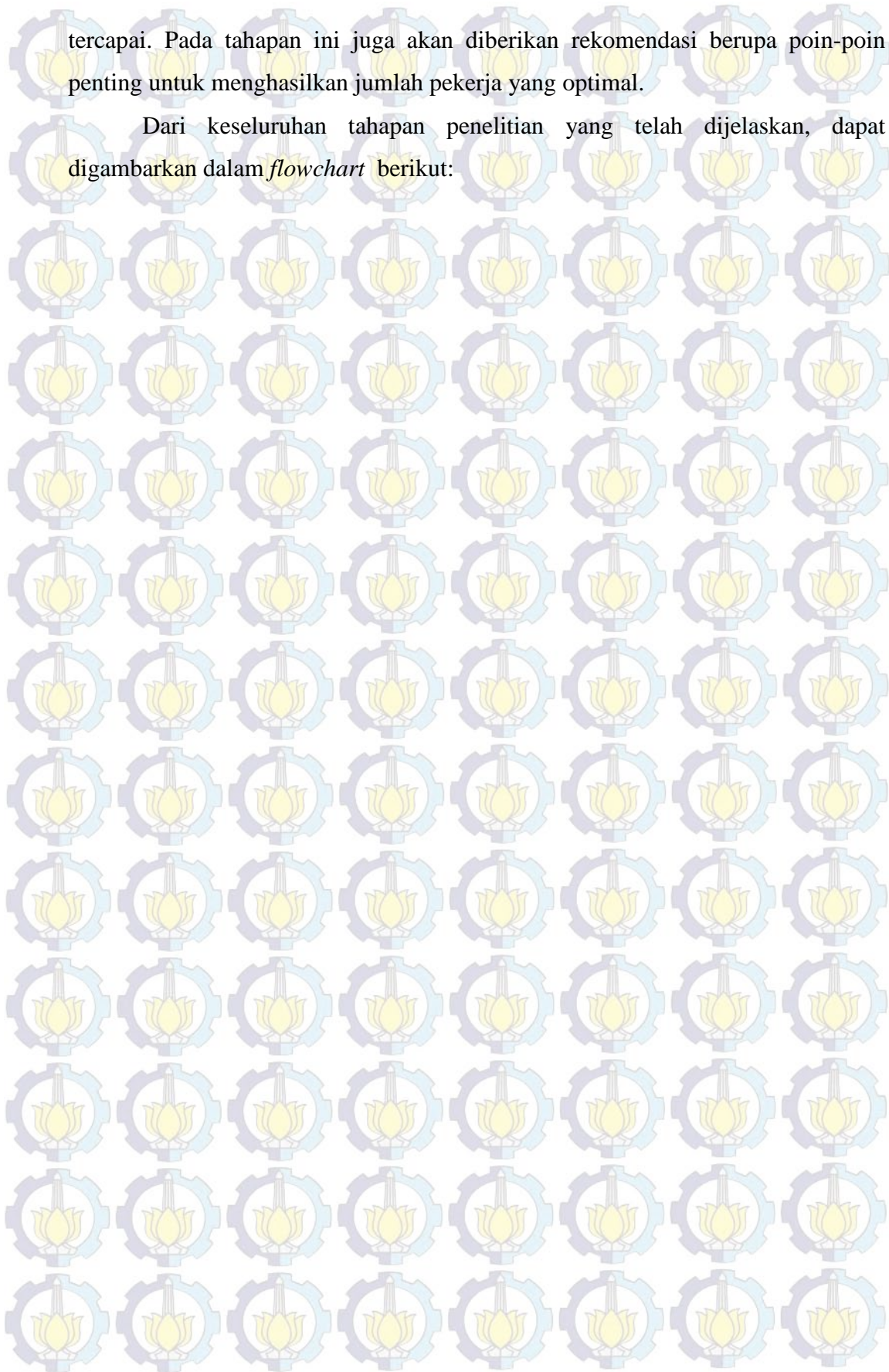
Pada tahap ini dilakukan analisa dan pembahasan terhadap masing-masing hasil perhitungan. Mulai dari analisa berupa waktu standar masing-masing elemen kerja, analisa waktu kerja berdasarkan elemen kerja, analisa beban kerja pekerja, dan analisa jumlah optimal pekerja.

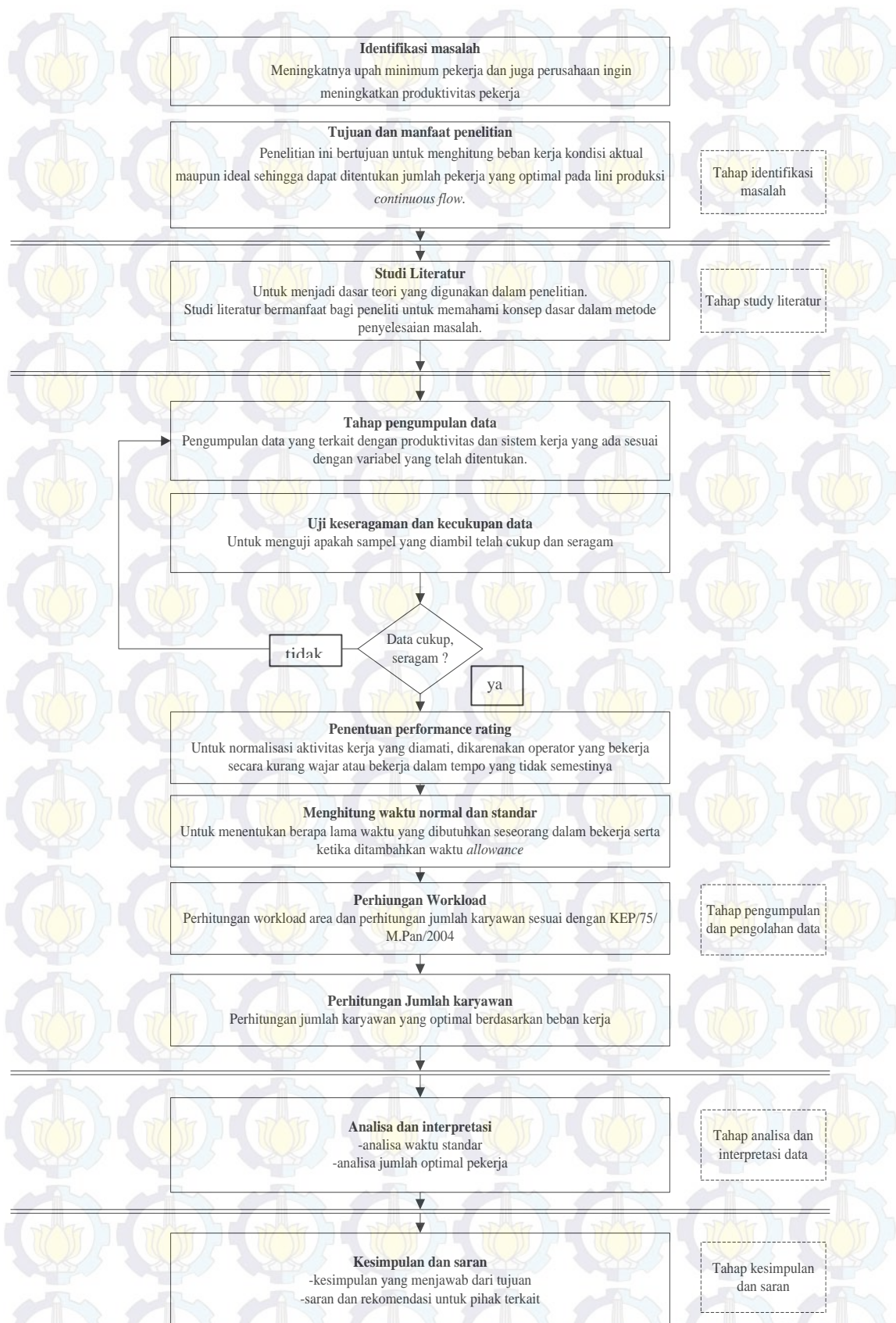
1.5 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini disusun simpulan dari keseluruhan penelitian. Kesimpulan disusun dengan pertimbangan tujuan penelitian, sehingga tujuan penelitian dapat

tercapai. Pada tahapan ini juga akan diberikan rekomendasi berupa poin-poin penting untuk menghasilkan jumlah pekerja yang optimal.

Dari keseluruhan tahapan penelitian yang telah dijelaskan, dapat digambarkan dalam *flowchart* berikut:





Gambar 3. 1 Flowchart penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data sesuai dengan kondisi di objek amatan, yaitu PT “X”. Data yang diperoleh akan digunakan dalam proses pengolahan data yaitu perhitungan beban kerja dan perhitungan jumlah pekerja yang optimal.

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek amatan pada penelitian ini adalah PT “X” yaitu sebuah perusahaan yang memproduksi obat nyamuk bakar yang terletak di Kawasan Industri Surabaya. Perusahaan ini telah lama bergerak di bidang padat karya yang memproduksi berbagai macam kebutuhan rumah tangga. Perusahaan ini juga merupakan anak perusahaan yang merupakan perusahaan berskala internasional. Perusahaan ini juga mempunyai tingkat produksi yang tinggi dan memiliki banyak lini produksi sehingga jumlah pekerja sangat banyak. Perusahaan ini banyak melakukan inovasi, mengembangkan dan memasarkan produk-produk berkualitas tinggi. PT “X” juga mempunyai visi dan misi untuk acuan dalam menjadikan kesuksesan perusahaan antara lain :

VISI

PT “X” merupakan perusahaan *consumer product* yang terdepan dan terpercaya dalam memenuhi kebutuhan konsumen / pelanggan dengan memfokuskan pada keunggulan produk yang memiliki nilai tambah yang terus menerus dapat dipertahankan, terjangkau dan mudah didapat serta dikelola dan didukung oleh sumber daya manusia Indonesia yang kompeten, memiliki integritas tinggi, saling menghargai sesuai dengan prinsip “This We Believe” dan peduli pada lingkungan.

MISI

Membuat penemuan-penemuan baru dan memasarkan *consumer product* yang terpercaya dengan kualitas dan nilai terbaik bagi terpenuhinya kepuasan pelanggan untuk meningkatkan kehidupan manusia.

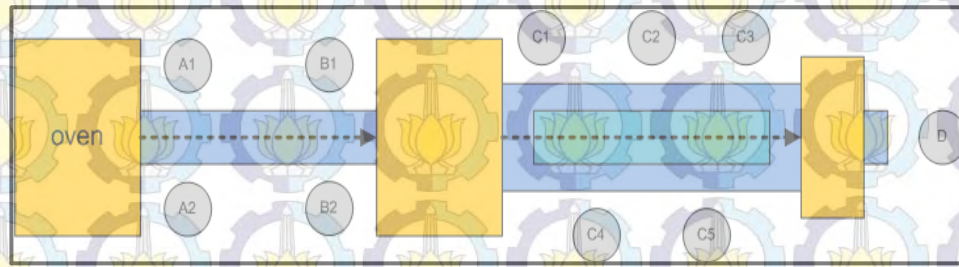
4.2 Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang data-data yang diperlukan untuk pengerjaan penelitian ini. Data yang diperlukan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang diperlukan antara lain adalah data pengukuran waktu kerja pekerja. Data sekunder yang diperlukan antara lain data *Performance Rating* pekerja, data *allowance* pekerja, data jumlah pekerja, data jumlah unit target pekerja dan data alur kerja pekerja.

4.2.1 Alur Kerja Lini Produksi *Continuous Flow* PT “X”

PT “X” memiliki beberapa bagian produksi dalam proses pembuatan obat nyamuk salah satunya yaitu lini produksi *Continuous Flow*. Pada lini produksi ini terdapat 15 lini produksi dan mesin bekerja selama tiga *shift* yaitu *shift* pagi, *shift* siang dan *shift* malam yang masing-masing memiliki total waktu kerja yang sama. Setiap lini produksi pada *Continuous Flow* memiliki 10 pekerja dan 4 bagian aktivitas. Setiap bagian aktivitas memiliki fungsi yang berbeda-beda yang dikelompokkan menjadi empat bagian yaitu aktivitas A (sortir dan pengumpul), aktivitas B (*holder*), aktivitas C (*wrapping*), dan aktivitas D (penumpuk karton). Pada setiap lini produksi, bagian A memiliki jumlah pekerja sebanyak 2 orang, aktivitas B memiliki jumlah pekerja sebanyak 2 orang, aktivitas C memiliki jumlah pekerja sebanyak 5 orang dan aktivitas D hanya memiliki jumlah pekerja 1 orang. Masing masing lini produksi pada *Continuous Flow* memiliki target yaitu 16.500 unit dusplek pada setiap *shift*. Unit yang digunakan dalam penelitian ini adalah dusplek yaitu satu kotak obat nyamuk atau enam buah *coil* obat nyamuk.

Berikut ini adalah alur proses kerja pada lini produksi *Continuous Flow* :



Gambar 4.1 Alur Proses Pada Lini Produksi *Continuous Flow*

Keterangan :

A1 : operator sortir dan pengumpul ke-1

A2 : operator sortir dan pengumpul ke-2

B1 : operator *holder* ke-1

B2 : operator *holder* ke-2

C1 : operator *wrapping* ke-1

C2 : operator *wrapping* ke-2

C3 : operator *wrapping* ke-3

C4 : operator *wrapping* ke-4

C5 : operator *wrapping* ke-5

D : operator penumpuk karton

Proses produksi pada *Continuous Flow* berawal dari keluarnya *coil* dari mesin oven yang langsung mengalir pada konveyor dan dimulai pada operator sortir yang bertugas mensortir dan menumpuk *coil* menjadi enam tumpukan. Selanjutnya *coil* melewati operator *holder* yang bertugas memberi *holder*/penyangga obat nyamuk pada tiap tumpukan *coil*. Selanjutnya adalah operator *wrapping* yang bertugas memasukkan tumpukan *coil* kedalam dusplek dan meletakkan kembali ke konveyor. Alur yang terakhir adalah operator penumpuk karton yang bertugas menumpuk dusplek kedalam karton atau kardus besar sebagai tahap *packaging* akhir.

4.2.2 Pembagian Elemen Kerja Pada Setiap Aktivitas

Pada penjelasan sebelumnya sudah disebutkan bahwa pekerjaan pada lini produksi *Continuous Flow* dibagi menjadi beberapa bagian aktivitas. Setiap aktivitas memiliki elemen kerja yang berbeda-beda dan setiap elemen aktivitas memiliki waktu pengerjaan yang berbeda-beda sehingga beban kerja pada setiap aktivitas juga akan berbeda. Perbedaan beban kerja pada setiap elemen aktivitas ini menyebabkan perbedaan jumlah pekerja pada setiap aktivitas. Pada lini produksi *Continuous Flow* memiliki empat jenis aktivitas dan setiap aktivitas memiliki beberapa jenis elemen kerja. Berikut adalah pembagian elemen kerja berdasarkan jenis aktivitas :

Tabel 4. 1 Daftar Elemen Kerja Aktivitas A (sortir dan pengumpul)

Aktivitas A	
nomer	Elemen Kerja
1	memegang coil
2	mengangkat coil
3	menyusun coil
4	mengambil coil
5	menaruh coil

Tabel 4. 2 Daftar Elemen Kerja Aktivitas B (*holder*)

Aktivitas B	
nomer	Elemen Kerja
1	memegang holder
2	mengambil holder
3	menaruh holder
4	memposisikan holder
5	merapikan holder

Tabel 4. 3 Daftar Elemen Kerja Aktivitas C (*wrapping*)

Aktivitas C	
nomer	Elemen Kerja
1	memegang dusplek
2	mengambil dusplek
3	melipat bawah dusplek
4	memasukkan coil ke dusplek
5	melipat atas dusplek
6	menaruh dusplek

Tabel 4. 4 Daftar Elemen Kerja Aktivitas D (*penumpuk karton*)

Aktivitas D	
nomer	Elemen Kerja
1	memegang dusplek
2	mengangkat dusplek
3	memasukkan ke dalam karton
4	merapikan dusplek

Dari tabel diatas diketahui bahwa terdapat beberapa elemen kerja yang berbeda-beda untuk setiap aktivitas. Aktivitas A memiliki enam elemen kerja, aktivitas B memiliki lima elemen kerja, aktivitas C memiliki 6 elemen dan aktivitas D hanya memiliki empat elemen. Setiap elemen kerja juga memiliki waktu pengerjaan yang berbeda-beda sehingga setiap aktivitas memiliki bobot pengerjaan yang berbeda-beda.

4.2.3 Pengukuran Waktu Elemen Kerja

Pengukuran waktu elemen kerja dilakukan dengan mengukur lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan pada elemen kerja. Waktu yang diukur adalah dalam satuan detik dan nantinya akan diubah dalam satuan menit. Pengukuran akan dilakukan pada lini dengan melakukan pengamatan pada setiap *shift*. Lini satu akan mewakili seluruh lini pada semua *shift*, namun sebelumnya akan dilakukan pengukuran dan perhitungan terhadap tingkat perbedaan waktu pada *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga. Dengan pengukuran waktu ini maka akan didapatkan beban kerja pada setiap aktivitas pada lini

produksi *Continuous Flow*. Setelah diketahui, akan dilakukan pembagian tenaga kerja sesuai dengan beban kerja sebenarnya.

4.2.3.1 Kegiatan A (*Sortir Dan Pengumpul*) Pada *Shift* Satu

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu namun dengan pengamatan pada *shift* satu. Pengambilan data dilakukan pada dua orang pekerja pada *shift* satu dengan menggunakan *Stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan A *shift* satu :

Tabel 4. 5 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.372	0.442	0.435	0.562	0.693
2	0.407	0.466	0.423	0.558	0.711
3	0.393	0.448	0.404	0.561	0.703
4	0.384	0.469	0.399	0.545	0.712
5	0.391	0.457	0.444	0.544	0.713
6	0.381	0.46	0.434	0.538	0.702
7	0.368	0.44	0.449	0.55	0.694
8	0.358	0.452	0.398	0.544	0.694
9	0.36	0.447	0.439	0.542	0.704
10	0.368	0.476	0.427	0.548	0.701
11	0.38	0.451	0.425	0.559	0.69
12	0.375	0.461	0.45	0.561	0.701
13	0.391	0.476	0.424	0.557	0.691
14	0.375	0.463	0.426	0.559	0.716
15	0.387	0.441	0.438	0.552	0.685
16	0.36	0.444	0.447	0.563	0.692
17	0.357	0.444	0.445	0.556	0.713
18	0.359	0.474	0.41	0.538	0.717
19	0.407	0.453	0.45	0.54	0.688
20	0.381	0.472	0.435	0.559	0.706
21	0.4	0.45	0.446	0.562	0.712
22	0.402	0.445	0.407	0.558	0.69

Tabel 4. 6 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Satu
(lanjutan)

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
23	0.41	0.467	0.427	0.547	0.7
24	0.378	0.468	0.443	0.541	0.69
25	0.401	0.472	0.439	0.542	0.706
26	0.377	0.441	0.412	0.554	0.689
27	0.358	0.475	0.412	0.547	0.692
28	0.406	0.444	0.419	0.547	0.714
29	0.381	0.453	0.397	0.547	0.703
30	0.366	0.434	0.431	0.548	0.69
31	0.4	0.467	0.432	0.553	0.701

Tabel 4. 7 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.361	0.48	0.44	0.538	0.673
2	0.341	0.482	0.39	0.502	0.693
3	0.366	0.437	0.422	0.505	0.67
4	0.369	0.466	0.447	0.555	0.698
5	0.378	0.474	0.39	0.539	0.681
6	0.375	0.476	0.425	0.528	0.717
7	0.355	0.487	0.426	0.519	0.687
8	0.363	0.486	0.416	0.513	0.717
9	0.351	0.434	0.383	0.526	0.684
10	0.343	0.471	0.439	0.52	0.674
11	0.362	0.485	0.399	0.542	0.707
12	0.374	0.47	0.417	0.534	0.681
13	0.366	0.476	0.387	0.544	0.687
14	0.339	0.443	0.461	0.522	0.679
15	0.366	0.441	0.385	0.528	0.671
16	0.342	0.442	0.463	0.504	0.696
17	0.38	0.463	0.459	0.549	0.686
18	0.355	0.461	0.414	0.53	0.683
19	0.358	0.443	0.4	0.544	0.7
20	0.38	0.452	0.387	0.553	0.685
21	0.374	0.48	0.423	0.515	0.693

Tabel 4. 8 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Satu Dan Pekerja Dua
(lanjutan)

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
22	0.348	0.467	0.38	0.532	0.689
23	0.358	0.437	0.415	0.507	0.715
24	0.353	0.481	0.439	0.524	0.702
25	0.38	0.447	0.425	0.516	0.701
26	0.377	0.466	0.443	0.542	0.678
27	0.346	0.49	0.433	0.526	0.672
28	0.37	0.439	0.454	0.52	0.684
29	0.34	0.458	0.448	0.537	0.672
30	0.354	0.452	0.421	0.537	0.709
31	0.37	0.447	0.39	0.517	0.704

4.2.3.2 Kegiatan B (*Holder*) Pada Shift Satu

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* satu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data.

Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan B *shift* satu :

Tabel 4. 9 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.388	0.752	0.629	0.545	0.232
2	0.4	0.769	0.645	0.529	0.248
3	0.379	0.756	0.653	0.545	0.231
4	0.412	0.781	0.599	0.486	0.246
5	0.401	0.778	0.598	0.514	0.227
6	0.388	0.756	0.619	0.512	0.249
7	0.405	0.754	0.612	0.511	0.233
8	0.409	0.745	0.665	0.538	0.249
9	0.414	0.791	0.66	0.511	0.257
10	0.424	0.784	0.643	0.505	0.25
11	0.425	0.776	0.671	0.492	0.243
12	0.412	0.752	0.615	0.518	0.266

Tabel 4. 10 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Satu (lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
13	0.4	0.781	0.634	0.508	0.27
14	0.37	0.788	0.669	0.536	0.269
15	0.389	0.761	0.65	0.487	0.254
16	0.415	0.78	0.612	0.491	0.228
17	0.407	0.776	0.604	0.517	0.272
18	0.411	0.78	0.602	0.493	0.222
19	0.416	0.758	0.668	0.497	0.238
20	0.381	0.747	0.667	0.502	0.267
21	0.407	0.771	0.627	0.537	0.235
22	0.405	0.781	0.657	0.512	0.263
23	0.391	0.775	0.639	0.528	0.267
24	0.41	0.788	0.608	0.529	0.26
25	0.385	0.779	0.637	0.487	0.258
26	0.417	0.774	0.615	0.513	0.257
27	0.408	0.754	0.665	0.489	0.265
28	0.385	0.767	0.598	0.504	0.264
29	0.406	0.781	0.664	0.521	0.245
30	0.427	0.79	0.645	0.513	0.278
31	0.425	0.785	0.656	0.514	0.248

Tabel 4. 11 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.364	0.751	0.639	0.495	0.28
2	0.356	0.741	0.634	0.486	0.231
3	0.402	0.741	0.629	0.476	0.24
4	0.383	0.735	0.623	0.492	0.276
5	0.398	0.747	0.626	0.524	0.272
6	0.396	0.745	0.586	0.528	0.285
7	0.35	0.702	0.587	0.522	0.251
8	0.395	0.727	0.615	0.492	0.254
9	0.39	0.738	0.586	0.51	0.238
10	0.356	0.701	0.58	0.497	0.233

Tabel 4. 12 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
11	0.359	0.741	0.615	0.502	0.24
12	0.346	0.711	0.639	0.495	0.267
13	0.361	0.724	0.622	0.496	0.25
14	0.388	0.701	0.634	0.48	0.26
15	0.361	0.703	0.597	0.494	0.264
16	0.349	0.738	0.622	0.475	0.263
17	0.377	0.751	0.629	0.484	0.275
18	0.352	0.725	0.586	0.495	0.232
19	0.382	0.726	0.59	0.479	0.252
20	0.353	0.763	0.64	0.527	0.244
21	0.412	0.752	0.617	0.507	0.255
22	0.347	0.703	0.639	0.48	0.253
23	0.401	0.717	0.607	0.475	0.26
24	0.359	0.729	0.614	0.485	0.271
25	0.378	0.735	0.589	0.523	0.254
26	0.4	0.75	0.582	0.528	0.233
27	0.375	0.733	0.616	0.505	0.261
28	0.348	0.701	0.635	0.485	0.24
29	0.41	0.739	0.595	0.485	0.26
30	0.381	0.728	0.627	0.504	0.251
31	0.395	0.749	0.593	0.51	0.249

4.2.3.3 Kegiatan C (*Wrapping*) Pada *Shift* Satu

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* satu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Pada pengambilan data kali ini dilakukan pada sema pekerja pada aktivitas ini satu per satu. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan C *shift* satu :

Tabel 4. 13 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Satu Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.996	0.649	1.298	1.101	1.099	1.121
2	0.951	0.648	1.317	1.114	1.150	1.119
3	0.972	0.621	1.335	1.144	1.145	1.149
4	0.980	0.669	1.297	1.137	1.091	1.100
5	0.941	0.659	1.328	1.120	1.128	1.127
6	0.943	0.671	1.333	1.137	1.148	1.090
7	0.980	0.670	1.317	1.150	1.093	1.119
8	0.990	0.622	1.295	1.133	1.118	1.108
9	0.995	0.657	1.331	1.111	1.140	1.125
10	0.971	0.639	1.304	1.089	1.107	1.113
11	0.971	0.632	1.303	1.132	1.130	1.088
12	0.988	0.667	1.330	1.105	1.141	1.111
13	0.994	0.652	1.302	1.092	1.092	1.092
14	1.010	0.661	1.334	1.095	1.150	1.143
15	1.000	0.672	1.305	1.143	1.116	1.139
16	0.963	0.628	1.292	1.149	1.143	1.131
17	0.978	0.662	1.324	1.097	1.100	1.116
18	1.000	0.664	1.324	1.096	1.135	1.146
19	0.972	0.659	1.310	1.117	1.124	1.123
20	0.957	0.669	1.330	1.110	1.093	1.132
21	0.976	0.665	1.329	1.130	1.143	1.134
22	0.980	0.638	1.303	1.135	1.134	1.124
23	0.972	0.639	1.310	1.118	1.133	1.137
24	0.968	0.658	1.289	1.098	1.095	1.094
25	0.967	0.642	1.309	1.122	1.119	1.089
26	0.961	0.622	1.330	1.110	1.088	1.123
27	0.994	0.644	1.296	1.094	1.104	1.146
28	1.006	0.621	1.333	1.135	1.093	1.109
29	1.006	0.631	1.333	1.146	1.117	1.097
30	0.945	0.637	1.318	1.114	1.093	1.114
31	0.973	0.617	1.313	1.094	1.140	1.270

Tabel 4. 14 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.959	0.656	1.312	1.09	1.192	1.208
2	0.938	0.652	1.339	1.091	1.147	1.156
3	1.007	0.652	1.326	1.113	1.139	1.148
4	0.928	0.658	1.287	1.112	1.193	1.174
5	0.997	0.645	1.306	1.12	1.145	1.154
6	0.94	0.648	1.294	1.117	1.164	1.143
7	0.982	0.652	1.302	1.096	1.213	1.192
8	1.008	0.643	1.33	1.082	1.169	1.212
9	0.96	0.649	1.311	1.104	1.168	1.178
10	0.949	0.648	1.345	1.109	1.175	1.183
11	0.947	0.659	1.34	1.095	1.173	1.208
12	0.95	0.643	1.307	1.093	1.153	1.153
13	0.987	0.653	1.306	1.112	1.193	1.185
14	0.954	0.662	1.295	1.077	1.177	1.169
15	0.976	0.649	1.333	1.09	1.154	1.186
16	0.976	0.64	1.34	1.123	1.201	1.17
17	0.929	0.661	1.32	1.122	1.16	1.152
18	0.982	0.645	1.329	1.077	1.143	1.204
19	0.95	0.645	1.328	1.101	1.208	1.155
20	0.976	0.641	1.34	1.106	1.195	1.163
21	0.994	0.645	1.306	1.078	1.176	1.154
22	0.943	0.659	1.327	1.079	1.18	1.194
23	0.955	0.656	1.308	1.103	1.208	1.17
24	0.947	0.646	1.31	1.093	1.15	1.2
25	0.947	0.659	1.298	1.075	1.181	1.176
26	0.964	0.649	1.322	1.085	1.176	1.152
27	0.964	0.661	1.305	1.104	1.18	1.14
28	0.985	0.657	1.289	1.101	1.159	1.174
29	0.972	0.658	1.34	1.121	1.165	1.166
30	0.933	0.648	1.299	1.118	1.194	1.183
31	0.977	0.647	1.297	1.117	1.139	1.179

Tabel 4. 15 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Tiga

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.992	0.645	1.314	1.107	1.191	0.998
2	0.956	0.668	1.336	1.124	1.17	0.98

Tabel 4. 16 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Tiga
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
3	0.957	0.68	1.321	1.113	1.199	1.001
4	1.001	0.681	1.33	1.121	1.208	0.973
5	0.995	0.663	1.326	1.115	1.195	0.988
6	0.976	0.63	1.341	1.128	1.178	0.992
7	0.957	0.645	1.332	1.1	1.197	0.973
8	1.008	0.657	1.306	1.121	1.188	0.972
9	0.995	0.645	1.356	1.124	1.171	1.006
10	0.956	0.669	1.306	1.097	1.213	0.995
11	0.953	0.67	1.356	1.122	1.171	0.962
12	0.992	0.647	1.301	1.125	1.176	1.002
13	1.003	0.682	1.311	1.105	1.22	1.007
14	0.956	0.638	1.349	1.098	1.183	0.987
15	0.967	0.656	1.34	1.12	1.216	1.005
16	1.007	0.634	1.304	1.119	1.181	0.98
17	0.971	0.634	1.311	1.116	1.167	0.986
18	0.99	0.689	1.305	1.114	1.211	0.953
19	0.954	0.661	1.331	1.124	1.219	0.972
20	0.986	0.639	1.305	1.124	1.221	0.959
21	0.961	0.657	1.352	1.126	1.182	1
22	0.98	0.637	1.351	1.11	1.199	0.99
23	0.975	0.647	1.31	1.11	1.167	0.982
24	0.957	0.667	1.348	1.109	1.189	0.971
25	0.963	0.659	1.349	1.104	1.207	0.966
26	0.981	0.669	1.335	1.101	1.175	1.014
27	0.996	0.682	1.3	1.124	1.193	0.972
28	0.969	0.64	1.332	1.122	1.167	0.974
29	0.957	0.656	1.33	1.123	1.194	0.953
30	1.001	0.688	1.315	1.1	1.166	0.963
31	0.963	0.686	1.327	1.121	1.211	0.981

Tabel 4. 17 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Empat

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.912	0.637	1.212	1.067	1.074	1.237
2	0.9	0.602	1.223	1.089	1.091	1.222
3	0.92	0.629	1.212	1.086	1.076	1.206
4	0.925	0.617	1.236	1.065	1.105	1.233

Tabel 4. 18 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Empat
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
5	0.929	0.64	1.22	1.032	1.106	1.204
6	0.911	0.576	1.267	1.039	1.113	1.251
7	0.919	0.606	1.266	1.03	1.076	1.212
8	0.925	0.58	1.241	1.042	1.116	1.24
9	0.947	0.585	1.256	1.03	1.094	1.25
10	0.934	0.578	1.216	1.068	1.099	1.244
11	0.935	0.633	1.217	1.033	1.101	1.201
12	0.947	0.577	1.256	1.036	1.107	1.239
13	0.897	0.601	1.243	1.022	1.074	1.219
14	0.92	0.602	1.263	1.021	1.108	1.246
15	0.925	0.577	1.235	1.036	1.077	1.235
16	0.942	0.594	1.224	1.074	1.078	1.229
17	0.924	0.601	1.244	1.021	1.084	1.242
18	0.938	0.6	1.256	1.081	1.117	1.214
19	0.94	0.579	1.218	1.061	1.084	1.213
20	0.909	0.62	1.222	1.031	1.083	1.214
21	0.915	0.625	1.266	1.042	1.119	1.245
22	0.915	0.588	1.222	1.03	1.106	1.203
23	0.906	0.631	1.255	1.017	1.1	1.21
24	0.939	0.613	1.268	1.055	1.108	1.236
25	0.948	0.584	1.273	1.09	1.08	1.245
26	0.949	0.578	1.242	1.085	1.098	1.235
27	0.907	0.578	1.211	1.027	1.075	1.211
28	0.919	0.613	1.249	1.057	1.123	1.239
29	0.899	0.632	1.273	1.016	1.127	1.251
30	0.938	0.616	1.253	1.049	1.088	1.203
31	0.919	0.609	1.23	1.018	1.106	1.248

Tabel 4. 19 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Lima

no sampel	Elemen kerja					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.93	0.611	1.281	1.071	1.167	1.282
2	0.953	0.624	1.286	1.098	1.195	1.291
3	0.967	0.69	1.283	1.093	1.191	1.313
4	0.961	0.678	1.264	1.11	1.17	1.315
5	0.969	0.664	1.264	1.113	1.19	1.295

Tabel 4. 20 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Satu Dan Pekerja Lima
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
6	0.931	0.619	1.281	1.115	1.187	1.31
7	0.965	0.67	1.29	1.106	1.175	1.286
8	0.964	0.638	1.31	1.085	1.15	1.305
9	0.936	0.675	1.263	1.101	1.194	1.304
10	0.981	0.681	1.298	1.123	1.186	1.293
11	0.958	0.632	1.267	1.074	1.196	1.304
12	0.954	0.655	1.299	1.111	1.173	1.287
13	0.972	0.689	1.309	1.095	1.151	1.303
14	0.985	0.665	1.263	1.085	1.169	1.275
15	0.932	0.654	1.263	1.109	1.159	1.283
16	0.97	0.608	1.298	1.097	1.196	1.276
17	0.965	0.62	1.312	1.075	1.157	1.295
18	0.985	0.618	1.294	1.1	1.186	1.291
19	0.951	0.636	1.299	1.104	1.173	1.279
20	0.95	0.674	1.292	1.07	1.163	1.297
21	0.973	0.651	1.279	1.074	1.193	1.316
22	0.949	0.681	1.277	1.068	1.155	1.297
23	0.984	0.639	1.28	1.106	1.184	1.295
24	0.939	0.667	1.264	1.076	1.193	1.32
25	0.954	0.655	1.288	1.108	1.173	1.318
26	0.933	0.657	1.301	1.105	1.163	1.295
27	0.944	0.682	1.267	1.113	1.156	1.312
28	0.974	0.653	1.268	1.085	1.193	1.293
29	0.935	0.622	1.287	1.095	1.159	1.299
30	0.979	0.608	1.265	1.071	1.156	1.323
31	0.964	0.679	1.274	1.106	1.195	1.287

4.2.3.4 Kegiatan D (Penumpuk Karton) Pada Shift Satu

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* satu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan D *shift* satu :

Tabel 4. 21 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Satu Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)			
	memegang dusplek	mengangkat dusplek	memasukkan ke dalam karton	merapikan dusplek
1	0.29	0.278	0.332	0.35
2	0.284	0.272	0.34	0.363
3	0.291	0.26	0.332	0.341
4	0.281	0.268	0.317	0.361
5	0.27	0.245	0.342	0.326
6	0.301	0.228	0.324	0.316
7	0.317	0.273	0.338	0.314
8	0.28	0.252	0.334	0.354
9	0.273	0.241	0.329	0.319
10	0.264	0.268	0.325	0.341
11	0.295	0.221	0.351	0.317
12	0.311	0.224	0.329	0.312
13	0.31	0.274	0.345	0.368
14	0.302	0.278	0.342	0.322
15	0.315	0.258	0.341	0.305
16	0.305	0.264	0.319	0.341
17	0.312	0.254	0.339	0.325
18	0.325	0.228	0.34	0.337
19	0.27	0.266	0.342	0.345
20	0.287	0.22	0.322	0.354
21	0.292	0.247	0.328	0.337
22	0.282	0.253	0.341	0.326
23	0.305	0.277	0.332	0.354
24	0.305	0.234	0.35	0.366
25	0.272	0.237	0.319	0.333
26	0.303	0.268	0.329	0.343
27	0.271	0.246	0.331	0.343
28	0.273	0.27	0.328	0.31
29	0.314	0.26	0.349	0.352
30	0.274	0.235	0.345	0.323
31	0.324	0.251	0.352	0.314

4.2.3.5 Kegiatan A (Sortir dan Pengumpul) Pada Shift Dua

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* dua. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan A *shift* dua:

Tabel 4. 22 data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Dua Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.351	0.44	0.412	0.558	0.692
2	0.352	0.459	0.438	0.524	0.682
3	0.355	0.493	0.446	0.538	0.734
4	0.384	0.488	0.436	0.536	0.725
5	0.358	0.5	0.427	0.527	0.71
6	0.367	0.497	0.416	0.556	0.702
7	0.382	0.45	0.438	0.538	0.703
8	0.337	0.441	0.444	0.527	0.709
9	0.341	0.453	0.437	0.537	0.688
10	0.359	0.47	0.411	0.546	0.718
11	0.348	0.468	0.418	0.529	0.735
12	0.358	0.434	0.416	0.531	0.734
13	0.352	0.467	0.406	0.544	0.684
14	0.369	0.429	0.422	0.569	0.684
15	0.336	0.496	0.413	0.559	0.681
16	0.351	0.494	0.433	0.543	0.694
17	0.384	0.498	0.431	0.534	0.724
18	0.388	0.501	0.414	0.53	0.691
19	0.377	0.496	0.433	0.548	0.716
20	0.376	0.477	0.438	0.561	0.715
21	0.364	0.435	0.413	0.559	0.727
22	0.361	0.447	0.424	0.536	0.684
23	0.371	0.435	0.422	0.561	0.724
24	0.332	0.444	0.429	0.524	0.711
25	0.352	0.456	0.406	0.556	0.695
26	0.37	0.487	0.447	0.56	0.692
27	0.379	0.493	0.44	0.559	0.694
28	0.368	0.482	0.422	0.565	0.701
29	0.353	0.456	0.44	0.565	0.725
30	0.384	0.501	0.416	0.542	0.729
31	0.34	0.442	0.42	0.545	0.684

Tabel 4. 23 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Dua Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.371	0.462	0.411	0.542	0.661
2	0.363	0.463	0.469	0.575	0.715
3	0.381	0.435	0.411	0.562	0.731
4	0.375	0.435	0.462	0.585	0.721
5	0.37	0.414	0.445	0.547	0.674
6	0.376	0.452	0.416	0.538	0.747
7	0.356	0.422	0.444	0.549	0.691
8	0.375	0.453	0.436	0.561	0.745
9	0.381	0.433	0.422	0.566	0.7
10	0.372	0.407	0.436	0.571	0.675
11	0.388	0.439	0.451	0.557	0.674
12	0.375	0.439	0.453	0.548	0.709
13	0.358	0.459	0.456	0.551	0.738
14	0.373	0.424	0.442	0.543	0.693
15	0.361	0.435	0.424	0.586	0.669
16	0.364	0.424	0.422	0.539	0.725
17	0.378	0.443	0.459	0.569	0.667
18	0.389	0.451	0.456	0.551	0.679
19	0.388	0.448	0.438	0.581	0.711
20	0.356	0.414	0.448	0.583	0.749
21	0.378	0.425	0.469	0.581	0.702
22	0.379	0.435	0.44	0.548	0.682
23	0.386	0.46	0.43	0.576	0.743
24	0.386	0.448	0.448	0.563	0.674
25	0.38	0.416	0.411	0.537	0.659
26	0.36	0.459	0.444	0.539	0.698
27	0.373	0.417	0.428	0.579	0.687
28	0.364	0.458	0.456	0.546	0.715
29	0.38	0.43	0.453	0.569	0.694
30	0.365	0.467	0.448	0.574	0.683
31	0.362	0.456	0.446	0.541	0.667

4.2.3.6 Kegiatan B (Holder) Pada Shift Dua

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* dua. Pengambilan data dilakukan dengan

menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan B *shift* dua:

Tabel 4. 24 Data waktu aktivitas pada kegiatan B shift dua dan pekerja satu

sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.365	0.716	0.586	0.459	0.240
2	0.366	0.705	0.613	0.486	0.289
3	0.365	0.704	0.612	0.470	0.273
4	0.377	0.715	0.616	0.464	0.245
5	0.393	0.727	0.570	0.481	0.240
6	0.353	0.735	0.612	0.499	0.290
7	0.374	0.747	0.567	0.456	0.244
8	0.377	0.712	0.611	0.509	0.247
9	0.365	0.741	0.579	0.476	0.242
10	0.364	0.709	0.591	0.477	0.262
11	0.391	0.724	0.589	0.479	0.273
12	0.377	0.717	0.611	0.462	0.241
13	0.378	0.710	0.617	0.472	0.214
14	0.389	0.720	0.569	0.504	0.253
15	0.360	0.731	0.579	0.479	0.278
16	0.370	0.710	0.570	0.500	0.206
17	0.392	0.719	0.603	0.495	0.217
18	0.364	0.711	0.596	0.465	0.208
19	0.369	0.729	0.599	0.493	0.239
20	0.375	0.742	0.604	0.506	0.285
21	0.365	0.747	0.586	0.495	0.218
22	0.379	0.724	0.622	0.486	0.227
23	0.363	0.736	0.617	0.492	0.207
24	0.379	0.702	0.595	0.468	0.281
25	0.363	0.740	0.605	0.500	0.204
26	0.391	0.707	0.617	0.511	0.289
27	0.392	0.720	0.575	0.467	0.288
28	0.356	0.737	0.584	0.487	0.291
29	0.389	0.707	0.596	0.466	0.223
30	0.367	0.741	0.596	0.486	0.230
31	0.374	0.705	0.604	0.509	0.277

Tabel 4. 25 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Dua Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.389	0.729	0.637	0.494	0.235
2	0.402	0.746	0.625	0.514	0.279
3	0.363	0.747	0.605	0.508	0.270
4	0.345	0.733	0.596	0.483	0.255
5	0.380	0.739	0.625	0.467	0.286
6	0.355	0.738	0.600	0.492	0.248
7	0.363	0.731	0.630	0.540	0.248
8	0.386	0.747	0.615	0.483	0.286
9	0.391	0.734	0.626	0.521	0.277
10	0.339	0.745	0.607	0.494	0.273
11	0.375	0.728	0.632	0.489	0.241
12	0.360	0.741	0.607	0.490	0.274
13	0.352	0.744	0.620	0.526	0.253
14	0.375	0.728	0.604	0.469	0.250
15	0.409	0.736	0.611	0.511	0.264
16	0.415	0.730	0.603	0.536	0.291
17	0.417	0.754	0.636	0.540	0.270
18	0.396	0.746	0.630	0.490	0.292
19	0.377	0.740	0.638	0.521	0.284
20	0.340	0.731	0.608	0.500	0.257
21	0.344	0.729	0.608	0.458	0.263
22	0.359	0.753	0.612	0.511	0.235
23	0.398	0.741	0.611	0.476	0.240
24	0.389	0.736	0.628	0.534	0.283
25	0.354	0.749	0.610	0.467	0.274
26	0.382	0.725	0.622	0.495	0.240
27	0.366	0.740	0.623	0.460	0.279
28	0.353	0.730	0.625	0.525	0.254
29	0.390	0.733	0.595	0.529	0.268
30	0.383	0.750	0.615	0.505	0.249
31	0.387	0.727	0.641	0.500	0.276

4.2.3.7 Kegiatan C (Wrapping) Pada Shift Dua

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* dua. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan C *shift* dua:

Tabel 4. 26 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.92	0.614	1.219	1.054	1.036	1.06
2	0.936	0.641	1.232	1.092	1.037	1.029
3	0.937	0.627	1.254	1.066	1.089	1.084
4	0.922	0.636	1.217	1.038	1.026	1.039
5	0.932	0.613	1.268	1.074	1.072	1.031
6	0.924	0.625	1.233	1.035	1.08	1.051
7	0.941	0.626	1.263	1.03	1.097	1.057
8	0.947	0.612	1.251	1.046	1.087	1.09
9	0.915	0.606	1.282	1.036	1.092	1.05
10	0.919	0.604	1.283	1.041	1.059	1.077
11	0.942	0.636	1.275	1.091	1.041	1.055
12	0.949	0.612	1.241	1.089	1.05	1.04
13	0.931	0.612	1.245	1.04	1.093	1.089
14	0.928	0.619	1.25	1.09	1.057	1.082
15	0.916	0.597	1.272	1.068	1.034	1.068
16	0.92	0.62	1.233	1.083	1.052	1.028
17	0.924	0.604	1.244	1.068	1.061	1.094
18	0.921	0.606	1.264	1.074	1.027	1.035
19	0.938	0.625	1.263	1.054	1.034	1.089
20	0.925	0.62	1.243	1.083	1.045	1.028
21	0.942	0.6	1.218	1.097	1.062	1.058
22	0.93	0.628	1.286	1.047	1.061	1.087
23	0.944	0.614	1.233	1.072	1.04	1.048
24	0.933	0.602	1.283	1.076	1.07	1.038
25	0.929	0.606	1.223	1.054	1.068	1.044
26	0.922	0.62	1.264	1.095	1.079	1.041
27	0.951	0.603	1.236	1.062	1.036	1.081
28	0.917	0.604	1.227	1.09	1.05	1.077
29	0.944	0.621	1.235	1.081	1.03	1.043
30	0.945	0.628	1.27	1.078	1.057	1.051
31	0.951	0.621	1.249	1.094	1.17	1.296

Tabel 4. 27 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.944	0.603	1.235	1.09	1.11	1.111
2	0.92	0.631	1.291	1.054	1.136	1.099
3	0.933	0.615	1.273	1.061	1.139	1.142
4	0.913	0.631	1.24	1.077	1.128	1.125
5	0.914	0.61	1.273	1.081	1.096	1.141
6	0.951	0.646	1.298	1.077	1.108	1.124
7	0.936	0.632	1.295	1.033	1.136	1.14
8	0.931	0.603	1.245	1.068	1.137	1.123
9	0.937	0.617	1.26	1.059	1.107	1.132
10	0.949	0.636	1.275	1.059	1.138	1.105
11	0.931	0.64	1.288	1.08	1.142	1.095
12	0.918	0.611	1.269	1.06	1.126	1.133
13	0.949	0.626	1.29	1.056	1.101	1.107
14	0.936	0.616	1.252	1.056	1.126	1.109
15	0.909	0.598	1.259	1.079	1.119	1.099
16	0.941	0.642	1.264	1.096	1.139	1.126
17	0.913	0.639	1.26	1.074	1.115	1.121
18	0.916	0.598	1.265	1.056	1.142	1.108
19	0.938	0.639	1.229	1.045	1.115	1.134
20	0.946	0.628	1.251	1.072	1.131	1.103
21	0.911	0.619	1.262	1.054	1.134	1.12
22	0.944	0.622	1.261	1.061	1.126	1.131
23	0.934	0.616	1.292	1.076	1.114	1.133
24	0.942	0.613	1.284	1.074	1.102	1.135
25	0.924	0.633	1.233	1.092	1.112	1.138
26	0.951	0.637	1.287	1.087	1.141	1.127
27	0.948	0.606	1.288	1.08	1.112	1.138
28	0.922	0.607	1.277	1.038	1.117	1.134
29	0.947	0.602	1.254	1.054	1.133	1.13
30	0.948	0.641	1.27	1.035	1.132	1.136
31	0.916	0.637	1.238	1.064	1.118	1.128

Tabel 4. 28 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Tiga

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.986	0.616	1.244	1.121	1.164	0.975
2	0.965	0.642	1.249	1.064	1.159	0.97
3	0.985	0.634	1.249	1.079	1.17	0.978
4	0.947	0.658	1.303	1.069	1.162	0.989
5	0.979	0.629	1.259	1.125	1.145	0.956
6	0.94	0.638	1.275	1.081	1.134	0.937
7	0.972	0.625	1.274	1.077	1.175	0.941
8	0.962	0.662	1.268	1.12	1.149	0.949
9	0.936	0.649	1.295	1.091	1.148	0.987
10	0.984	0.645	1.323	1.12	1.163	0.971
11	0.951	0.625	1.245	1.076	1.155	0.987
12	0.973	0.652	1.252	1.092	1.17	0.936
13	0.991	0.645	1.319	1.114	1.155	0.945
14	0.937	0.61	1.24	1.103	1.143	0.952
15	0.976	0.649	1.258	1.089	1.149	0.992
16	0.947	0.621	1.303	1.097	1.162	0.943
17	0.977	0.63	1.278	1.091	1.129	0.951
18	0.95	0.619	1.315	1.082	1.128	0.997
19	0.958	0.637	1.308	1.086	1.16	0.949
20	0.982	0.635	1.248	1.125	1.151	0.948
21	0.993	0.639	1.292	1.056	1.141	0.956
22	0.952	0.615	1.276	1.092	1.152	0.968
23	0.993	0.627	1.257	1.108	1.164	0.989
24	0.959	0.631	1.259	1.112	1.153	0.985
25	0.943	0.656	1.298	1.075	1.13	0.97
26	0.996	0.635	1.276	1.095	1.136	0.969
27	0.999	0.625	1.316	1.105	1.151	0.97
28	0.977	0.614	1.254	1.056	1.132	0.963
29	0.962	0.623	1.32	1.13	1.175	0.941
30	0.97	0.635	1.288	1.095	1.137	0.98
31	0.937	0.613	1.306	1.08	1.171	0.95

Tabel 4. 29 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Empat

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.916	0.616	1.25	1.056	1.146	1.207
2	0.954	0.63	1.218	1.058	1.104	1.223
3	0.941	0.599	1.216	1.031	1.092	1.224
4	0.93	0.608	1.266	1.062	1.132	1.238
5	0.907	0.631	1.22	1.034	1.105	1.19
6	0.937	0.607	1.266	1.077	1.096	1.206
7	0.944	0.615	1.269	1.036	1.109	1.206
8	0.962	0.603	1.252	1.056	1.104	1.193
9	0.949	0.617	1.241	1.077	1.097	1.255
10	0.9	0.593	1.238	1.053	1.15	1.244
11	0.926	0.608	1.219	1.056	1.139	1.19
12	0.925	0.623	1.239	1.078	1.13	1.223
13	0.951	0.595	1.264	1.053	1.127	1.213
14	0.929	0.596	1.227	1.031	1.133	1.2
15	0.945	0.612	1.251	1.063	1.119	1.246
16	0.971	0.609	1.269	1.054	1.111	1.258
17	0.96	0.628	1.223	1.04	1.139	1.194
18	0.932	0.604	1.249	1.065	1.09	1.259
19	0.959	0.616	1.242	1.052	1.142	1.226
20	0.953	0.615	1.241	1.075	1.093	1.25
21	0.916	0.596	1.252	1.033	1.123	1.262
22	0.953	0.617	1.251	1.076	1.139	1.242
23	0.961	0.623	1.253	1.034	1.124	1.189
24	0.942	0.616	1.25	1.04	1.111	1.218
25	0.948	0.612	1.239	1.053	1.136	1.218
26	0.957	0.605	1.246	1.054	1.095	1.213
27	0.922	0.599	1.24	1.072	1.085	1.22
28	0.915	0.614	1.243	1.048	1.149	1.194
29	0.952	0.606	1.239	1.074	1.142	1.191
30	0.929	0.592	1.234	1.031	1.095	1.204
31	0.95	0.624	1.218	1.047	1.121	1.248

Tabel 4. 30 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Dua Dan Pekerja Lima

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.93	0.605	1.268	1.032	1.118	1.258
2	0.943	0.648	1.248	1.043	1.121	1.241
3	0.929	0.627	1.227	1.046	1.138	1.221
4	0.91	0.641	1.212	1.042	1.138	1.244
5	0.93	0.647	1.24	1.031	1.107	1.233
6	0.912	0.632	1.212	1.028	1.129	1.246
7	0.929	0.628	1.212	1.038	1.135	1.237
8	0.91	0.646	1.215	1.031	1.061	1.235
9	0.92	0.609	1.216	1.033	1.08	1.238
10	0.939	0.634	1.216	1.047	1.064	1.24
11	0.941	0.619	1.24	1.047	1.122	1.248
12	0.93	0.621	1.23	1.028	1.068	1.242
13	0.918	0.629	1.267	1.028	1.094	1.247
14	0.944	0.617	1.233	1.036	1.097	1.251
15	0.945	0.631	1.238	1.049	1.068	1.232
16	0.948	0.621	1.234	1.034	1.135	1.228
17	0.929	0.61	1.256	1.048	1.062	1.221
18	0.921	0.606	1.238	1.029	1.111	1.229
19	0.921	0.607	1.267	1.043	1.118	1.211
20	0.913	0.617	1.254	1.031	1.06	1.226
21	0.938	0.635	1.23	1.033	1.134	1.212
22	0.927	0.611	1.221	1.029	1.122	1.23
23	0.938	0.602	1.22	1.033	1.086	1.251
24	0.929	0.614	1.267	1.048	1.116	1.26
25	0.903	0.618	1.264	1.04	1.102	1.238
26	0.924	0.628	1.216	1.047	1.126	1.239
27	0.909	0.602	1.239	1.038	1.136	1.251
28	0.903	0.634	1.247	1.041	1.082	1.224
29	0.934	0.641	1.261	1.035	1.096	1.258
30	0.909	0.635	1.218	1.037	1.121	1.222
31	0.916	0.636	1.236	1.036	1.114	1.236

4.2.3.8 Kegiatan D (Penumpuk Karton) Pada Shift Dua

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* dua. Pengambilan data dilakukan dengan

menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data.

Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan D *shift* dua:

Tabel 4. 31 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Dua Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)			
	memegang dusplek	mengangkat dusplek	memasukkan ke dalam	merapikan dusplek
1	0.324	0.215	0.353	0.372
2	0.289	0.25	0.303	0.367
3	0.287	0.252	0.338	0.389
4	0.314	0.251	0.33	0.335
5	0.289	0.222	0.325	0.374
6	0.307	0.26	0.329	0.371
7	0.314	0.21	0.33	0.348
8	0.303	0.234	0.341	0.378
9	0.292	0.252	0.332	0.332
10	0.294	0.235	0.335	0.357
11	0.294	0.247	0.319	0.344
12	0.306	0.224	0.317	0.36
13	0.297	0.242	0.345	0.36
14	0.292	0.232	0.349	0.361
15	0.314	0.229	0.346	0.37
16	0.295	0.259	0.349	0.383
17	0.291	0.215	0.316	0.36
18	0.316	0.235	0.343	0.354
19	0.288	0.213	0.334	0.339
20	0.292	0.255	0.314	0.377
21	0.324	0.252	0.315	0.339
22	0.307	0.242	0.315	0.364
23	0.307	0.258	0.334	0.368
24	0.317	0.257	0.329	0.384
25	0.302	0.212	0.303	0.361
26	0.324	0.213	0.32	0.359
27	0.298	0.229	0.354	0.339
28	0.32	0.212	0.334	0.332
29	0.318	0.255	0.32	0.361
30	0.299	0.23	0.309	0.366
31	0.303	0.249	0.302	0.339

4.2.3.9 Kegiatan A (Sortir dan Pengumpul) Pada Shift Tiga

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* tiga. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan A *shift* tiga:

Tabel 4. 32 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Tiga Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.363	0.465	0.414	0.548	0.655
2	0.373	0.438	0.399	0.512	0.668
3	0.371	0.465	0.423	0.536	0.662
4	0.358	0.45	0.448	0.543	0.687
5	0.372	0.462	0.419	0.529	0.666
6	0.357	0.454	0.387	0.556	0.672
7	0.367	0.465	0.435	0.503	0.685
8	0.357	0.441	0.442	0.569	0.66
9	0.352	0.428	0.429	0.524	0.688
10	0.35	0.443	0.411	0.558	0.652
11	0.35	0.439	0.423	0.51	0.676
12	0.342	0.419	0.405	0.561	0.681
13	0.37	0.441	0.379	0.512	0.693
14	0.378	0.427	0.438	0.501	0.672
15	0.355	0.465	0.419	0.536	0.7
16	0.371	0.466	0.442	0.559	0.696
17	0.369	0.438	0.444	0.517	0.684
18	0.361	0.431	0.431	0.534	0.69
19	0.358	0.448	0.411	0.549	0.688
20	0.37	0.436	0.378	0.555	0.685
21	0.356	0.447	0.404	0.505	0.699
22	0.372	0.46	0.423	0.572	0.691
23	0.341	0.45	0.369	0.503	0.654
24	0.375	0.463	0.411	0.515	0.671
25	0.346	0.438	0.417	0.572	0.678
26	0.345	0.445	0.43	0.531	0.69
27	0.349	0.426	0.409	0.538	0.675
28	0.356	0.442	0.445	0.569	0.667

Tabel 4. 33 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan A Shift Tiga Dan Pekerja Satu
(lanjutan)

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
29	0.377	0.447	0.43	0.521	0.671
30	0.343	0.455	0.44	0.567	0.666
31	0.355	0.431	0.39	0.526	0.673

Tabel 4. 34 Data waktu aktivitas pada kegiatan A shift tiga dan pekerja dua

no sampel	Elemen Kerja (Menit)				
	memegang coil	mengangkat coil	menyusun coil	mengambil coil	menaruh coil
1	0.383	0.437	0.441	0.563	0.718
2	0.368	0.438	0.425	0.558	0.681
3	0.387	0.486	0.465	0.536	0.715
4	0.398	0.487	0.412	0.552	0.726
5	0.403	0.47	0.418	0.542	0.684
6	0.395	0.492	0.406	0.553	0.718
7	0.355	0.44	0.428	0.543	0.729
8	0.379	0.482	0.41	0.549	0.72
9	0.385	0.493	0.407	0.56	0.693
10	0.379	0.467	0.461	0.589	0.715
11	0.37	0.444	0.424	0.548	0.69
12	0.401	0.453	0.434	0.572	0.675
13	0.401	0.469	0.441	0.538	0.695
14	0.347	0.491	0.464	0.578	0.71
15	0.379	0.459	0.455	0.592	0.717
16	0.34	0.478	0.462	0.559	0.679
17	0.413	0.492	0.456	0.564	0.689
18	0.362	0.449	0.455	0.556	0.719
19	0.412	0.469	0.446	0.594	0.718
20	0.382	0.487	0.461	0.549	0.725
21	0.406	0.467	0.45	0.551	0.719
22	0.374	0.456	0.434	0.567	0.681
23	0.353	0.444	0.411	0.528	0.696
24	0.409	0.434	0.456	0.546	0.694
25	0.364	0.479	0.465	0.573	0.691
26	0.41	0.47	0.446	0.567	0.726
27	0.373	0.434	0.418	0.541	0.715
28	0.414	0.479	0.426	0.58	0.681
29	0.346	0.484	0.424	0.59	0.715
30	0.385	0.47	0.415	0.549	0.686
31	0.377	0.454	0.451	0.581	0.715

4.2.3.10 Kegiatan B (Holder) Pada Shift Tiga

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* tiga. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan B *shift* tiga:

Tabel 4. 35 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Dua Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.363	0.744	0.621	0.486	0.243
2	0.393	0.736	0.635	0.52	0.253
3	0.346	0.683	0.59	0.471	0.242
4	0.354	0.764	0.616	0.485	0.265
5	0.385	0.711	0.601	0.492	0.251
6	0.347	0.707	0.64	0.489	0.253
7	0.384	0.722	0.641	0.487	0.258
8	0.364	0.733	0.615	0.486	0.266
9	0.361	0.701	0.636	0.475	0.239
10	0.39	0.756	0.594	0.479	0.265
11	0.337	0.697	0.602	0.516	0.258
12	0.356	0.681	0.626	0.494	0.236
13	0.381	0.703	0.599	0.484	0.258
14	0.352	0.706	0.59	0.508	0.259
15	0.394	0.714	0.587	0.489	0.236
16	0.355	0.764	0.613	0.503	0.228
17	0.379	0.719	0.629	0.486	0.257
18	0.378	0.742	0.622	0.518	0.232
19	0.341	0.692	0.588	0.5	0.243
20	0.35	0.721	0.633	0.501	0.25
21	0.371	0.7	0.618	0.475	0.244
22	0.344	0.736	0.59	0.503	0.245
23	0.358	0.702	0.626	0.497	0.228
24	0.34	0.695	0.613	0.511	0.243
25	0.334	0.755	0.579	0.476	0.269
26	0.377	0.723	0.632	0.492	0.271
27	0.338	0.677	0.597	0.511	0.247
28	0.361	0.697	0.602	0.493	0.266
29	0.352	0.736	0.609	0.512	0.237
30	0.363	0.732	0.61	0.502	0.248
31	0.39	0.705	0.609	0.483	0.245

Tabel 4. 36 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan B Shift Tiga Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)				
	memegang holder	mengambil holder	menaruh holder	memposisikan holder	merapikan holder
1	0.339	0.712	0.598	0.496	0.256
2	0.35	0.713	0.609	0.454	0.275
3	0.386	0.768	0.633	0.464	0.239
4	0.356	0.735	0.626	0.468	0.227
5	0.338	0.736	0.629	0.464	0.274
6	0.382	0.775	0.592	0.471	0.26
7	0.378	0.762	0.588	0.458	0.261
8	0.379	0.742	0.62	0.498	0.243
9	0.387	0.708	0.574	0.471	0.261
10	0.38	0.724	0.618	0.49	0.265
11	0.352	0.727	0.593	0.49	0.244
12	0.347	0.71	0.597	0.496	0.251
13	0.36	0.711	0.571	0.455	0.231
14	0.355	0.767	0.605	0.465	0.252
15	0.364	0.773	0.595	0.467	0.254
16	0.346	0.747	0.608	0.475	0.225
17	0.333	0.717	0.61	0.502	0.241
18	0.352	0.723	0.63	0.467	0.276
19	0.362	0.746	0.588	0.49	0.225
20	0.354	0.743	0.586	0.468	0.268
21	0.389	0.712	0.622	0.476	0.258
22	0.333	0.711	0.631	0.494	0.258
23	0.335	0.768	0.573	0.468	0.235
24	0.345	0.755	0.628	0.482	0.225
25	0.339	0.718	0.619	0.493	0.27
26	0.384	0.709	0.628	0.46	0.246
27	0.363	0.746	0.588	0.501	0.243
28	0.388	0.766	0.625	0.478	0.26
29	0.329	0.707	0.588	0.501	0.253
30	0.356	0.716	0.584	0.471	0.224
31	0.354	0.712	0.576	0.469	0.224

4.2.3.11 Kegiatan C (*Wrapping*) Pada *Shift* Tiga

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* tiga. Pengambilan data dilakukan dengan

menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan C *shift* tiga:

Tabel 4. 37 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.911	0.624	1.195	1.04	1.043	1.039
2	0.881	0.622	1.208	1.03	1.003	1.04
3	0.889	0.582	1.199	1.044	1	1.043
4	0.872	0.578	1.205	1.016	1.01	1.025
5	0.886	0.611	1.205	0.999	1.015	1.016
6	0.871	0.601	1.195	1.019	1.018	0.999
7	0.9	0.57	1.173	1.02	1.036	1.014
8	0.91	0.622	1.213	1.024	1.005	1.006
9	0.915	0.57	1.205	0.996	1.03	1.04
10	0.877	0.623	1.172	1.02	1.001	1.012
11	0.92	0.571	1.187	1.016	1.011	0.999
12	0.868	0.6	1.206	1.021	1.009	1.04
13	0.895	0.606	1.196	1.024	1.03	1.032
14	0.877	0.622	1.172	1.032	1.041	0.999
15	0.883	0.614	1.205	1.026	1.039	1.042
16	0.921	0.596	1.164	1.042	1.017	1.018
17	0.879	0.601	1.182	1.014	1.013	1.007
18	0.861	0.618	1.168	1.039	1.028	1.04
19	0.884	0.603	1.197	1.031	1.024	1.017
20	0.881	0.584	1.18	1.026	1.008	1.033
21	0.881	0.599	1.19	1.007	1.039	1.005
22	0.866	0.603	1.191	1.044	1.001	1.015
23	0.876	0.585	1.179	1.013	1.014	1.02
24	0.895	0.602	1.184	1.004	1.02	1.012
25	0.887	0.583	1.187	1.011	1.017	1.01
26	0.865	0.586	1.166	0.997	1.01	1.031
27	0.871	0.622	1.191	1.028	1.001	1.007
28	0.862	0.574	1.214	1.042	1.017	1.016
29	0.868	0.595	1.164	1.035	1.02	1.035
30	0.876	0.57	1.213	1.01	1.004	1.004
31	0.921	0.575	1.19	1.03	1.094	1.177

Tabel 4. 38 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Dua

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.906	0.608	1.185	1.036	1.079	1.058
2	0.872	0.592	1.187	1.028	1.108	1.09
3	0.93	0.588	1.218	1	1.108	1.062
4	0.907	0.596	1.22	1.016	1.092	1.124
5	0.913	0.595	1.207	1.019	1.091	1.119
6	0.925	0.568	1.215	1.013	1.115	1.122
7	0.873	0.583	1.225	1.001	1.111	1.075
8	0.897	0.613	1.218	0.999	1.108	1.064
9	0.886	0.566	1.208	1.033	1.062	1.097
10	0.893	0.587	1.22	1.006	1.098	1.118
11	0.913	0.604	1.206	1.029	1.084	1.091
12	0.894	0.574	1.195	1.022	1.107	1.08
13	0.867	0.615	1.229	0.997	1.089	1.087
14	0.902	0.566	1.2	0.987	1.108	1.123
15	0.935	0.574	1.19	1.01	1.108	1.07
16	0.923	0.596	1.188	1.003	1.085	1.113
17	0.865	0.614	1.209	1.009	1.107	1.075
18	0.905	0.61	1.187	1.013	1.091	1.121
19	0.908	0.593	1.223	1.049	1.098	1.075
20	0.889	0.603	1.212	1.02	1.126	1.098
21	0.913	0.576	1.184	1.021	1.11	1.061
22	0.877	0.595	1.198	1.02	1.095	1.102
23	0.904	0.614	1.193	1.053	1.12	1.094
24	0.896	0.614	1.211	1.017	1.059	1.098
25	0.89	0.581	1.22	1.037	1.125	1.062
26	0.901	0.586	1.178	1.018	1.112	1.082
27	0.931	0.572	1.201	1.041	1.108	1.096
28	0.867	0.602	1.18	1.035	1.121	1.103
29	0.884	0.58	1.19	0.987	1.081	1.068
30	0.918	0.6	1.227	1	1.073	1.061
31	0.902	0.566	1.196	1.023	1.117	1.088

Tabel 4. 39 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Tiga

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.935	0.582	1.224	1.065	1.097	1.236
2	0.922	0.592	1.211	1.037	1.102	1.211
3	0.903	0.615	1.223	1.039	1.106	1.21

Tabel 4. 40 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Tiga
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
4	0.896	0.569	1.215	1.051	1.128	1.237
5	0.92	0.575	1.228	1.069	1.089	1.221
6	0.901	0.574	1.216	1.014	1.132	1.23
7	0.89	0.572	1.213	1.073	1.096	1.23
8	0.897	0.592	1.225	1.026	1.091	1.203
9	0.923	0.573	1.22	1.036	1.108	1.229
10	0.916	0.609	1.216	1.053	1.116	1.212
11	0.886	0.624	1.215	1.031	1.086	1.22
12	0.914	0.594	1.221	1.075	1.109	1.22
13	0.918	0.607	1.223	1.02	1.098	1.228
14	0.913	0.617	1.232	1.06	1.096	1.223
15	0.927	0.607	1.224	1.031	1.097	1.203
16	0.898	0.58	1.223	1.043	1.116	1.225
17	0.895	0.603	1.22	1.024	1.114	1.211
18	0.92	0.57	1.223	1.038	1.095	1.208
19	0.916	0.576	1.23	1.029	1.125	1.215
20	0.89	0.584	1.23	1.048	1.121	1.23
21	0.936	0.582	1.219	1.039	1.121	1.227
22	0.898	0.618	1.209	1.063	1.095	1.208
23	0.901	0.571	1.222	1.022	1.123	1.221
24	0.892	0.618	1.211	1.041	1.092	1.214
25	0.936	0.611	1.222	1.065	1.122	1.216
26	0.926	0.61	1.217	1.049	1.117	1.239
27	0.926	0.611	1.208	1.013	1.095	1.203
28	0.929	0.603	1.221	1.059	1.11	1.208
29	0.935	0.603	1.223	1.029	1.114	1.202
30	0.914	0.592	1.209	1.018	1.088	1.234
31	0.886	0.587	1.206	1.042	1.124	1.205

Tabel 4. 41 Data waktu aktivitas pada kegiatan C shift tiga dan pekerja empat

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.865	0.565	1.191	1.019	1.069	0.865
2	0.883	0.604	1.185	1.006	1.065	0.881
3	0.862	0.57	1.186	1.022	1.045	0.914

Tabel 4. 42 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Empat

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
4	0.886	0.61	1.173	1	1.092	0.904
5	0.886	0.564	1.203	1.041	1.034	0.921
6	0.917	0.582	1.203	1.015	1.089	0.903
7	0.912	0.564	1.167	1.031	1.038	0.909
8	0.866	0.592	1.181	1.02	1.029	0.891
9	0.862	0.587	1.18	1.019	1.063	0.872
10	0.868	0.598	1.191	1.011	1.085	0.877
11	0.896	0.602	1.17	1.022	1.055	0.912
12	0.857	0.592	1.198	1.044	1.089	0.889
13	0.876	0.593	1.189	1.055	1.056	0.883
14	0.922	0.572	1.197	1.052	1.041	0.888
15	0.889	0.573	1.189	1.02	1.058	0.9
16	0.898	0.565	1.188	1.016	1.07	0.882
17	0.882	0.611	1.174	1.013	1.067	0.865
18	0.905	0.567	1.199	0.99	1.029	0.859
19	0.874	0.584	1.174	1.056	1.058	0.864
20	0.86	0.601	1.191	1.002	1.048	0.862
21	0.913	0.585	1.176	1.017	1.043	0.869
22	0.861	0.59	1.201	1.019	1.085	0.865
23	0.868	0.572	1.196	1.013	1.03	0.88
24	0.857	0.571	1.194	1.024	1.039	0.887
25	0.891	0.57	1.186	1.024	1.05	0.865
26	0.889	0.588	1.194	1.01	1.068	0.875
27	0.911	0.563	1.193	1.049	1.034	0.921
28	0.897	0.58	1.175	1.036	1.049	0.886
29	0.897	0.588	1.184	1.002	1.039	0.916
30	0.91	0.612	1.185	1.047	1.075	0.903
31	0.869	0.602	1.174	1.051	1.069	0.919

Tabel 4. 43 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Lima

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
1	0.968	0.635	1.244	1.083	1.149	1.229
2	0.956	0.639	1.295	1.112	1.103	1.26
3	0.956	0.605	1.275	1.102	1.139	1.292
4	0.946	0.666	1.277	1.112	1.133	1.278
5	0.954	0.679	1.289	1.083	1.113	1.279
6	0.94	0.67	1.265	1.055	1.147	1.293
7	0.965	0.667	1.255	1.113	1.13	1.26

Tabel 4. 44 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan C Shift Tiga Dan Pekerja Lima
(lanjutan)

no sampel	Elemen kerja (Menit)					
	memegang dusplek	mengambil dusplek	melipat bawah dusplek	memasukkan coil ke dusplek	melipat atas dusplek	menaruh dusplek
8	0.952	0.612	1.283	1.074	1.145	1.242
9	0.958	0.607	1.259	1.068	1.144	1.242
10	0.945	0.625	1.248	1.09	1.13	1.245
11	0.97	0.605	1.292	1.07	1.138	1.285
12	0.951	0.652	1.265	1.108	1.105	1.225
13	0.966	0.602	1.237	1.079	1.135	1.262
14	0.96	0.646	1.25	1.102	1.109	1.255
15	0.961	0.618	1.26	1.087	1.146	1.246
16	0.942	0.614	1.263	1.093	1.128	1.292
17	0.944	0.66	1.284	1.082	1.141	1.24
18	0.964	0.663	1.273	1.056	1.106	1.224
19	0.95	0.616	1.288	1.063	1.131	1.231
20	0.943	0.632	1.242	1.082	1.103	1.265
21	0.939	0.608	1.241	1.063	1.148	1.276
22	0.947	0.677	1.236	1.059	1.139	1.264
23	0.944	0.647	1.275	1.108	1.112	1.294
24	0.937	0.678	1.281	1.082	1.156	1.26
25	0.954	0.679	1.238	1.09	1.165	1.289
26	0.965	0.679	1.271	1.077	1.106	1.237
27	0.936	0.61	1.244	1.096	1.162	1.228
28	0.942	0.669	1.294	1.076	1.145	1.252
29	0.945	0.608	1.238	1.065	1.12	1.233
30	0.956	0.611	1.291	1.089	1.131	1.285
31	0.969	0.604	1.236	1.088	1.143	1.227

4.2.3.12 Kegiatan D (Penumpuk Karton) Pada Shift Tiga

Pengambilan data pada bagian ini dilakukan pada lini produksi *Continuous Flow* di lini satu pada *shift* tiga. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dilakukan pengambilan data sebanyak 31 data. Berikut adalah data waktu aktivitas pada kegiatan D *shift* tiga:

Tabel 4. 45 Data Waktu Aktivitas Pada Kegiatan D Shift Tiga Dan Pekerja Satu

no sampel	Elemen kerja (Menit)			
	memegang dusplek	mengangkat dusplek	memasukkan ke dalam	merapikan dusplek
1	0.282	0.252	0.349	0.341
2	0.316	0.236	0.343	0.359
3	0.287	0.262	0.351	0.35
4	0.329	0.231	0.325	0.396
5	0.323	0.235	0.347	0.359
6	0.284	0.246	0.355	0.352
7	0.332	0.23	0.34	0.379
8	0.307	0.268	0.344	0.391
9	0.287	0.254	0.332	0.362
10	0.293	0.226	0.329	0.367
11	0.324	0.266	0.325	0.334
12	0.307	0.265	0.326	0.352
13	0.323	0.248	0.341	0.393
14	0.332	0.271	0.334	0.332
15	0.288	0.269	0.332	0.387
16	0.298	0.259	0.324	0.364
17	0.294	0.231	0.325	0.343
18	0.321	0.23	0.339	0.395
19	0.303	0.254	0.328	0.354
20	0.283	0.247	0.352	0.37
21	0.331	0.244	0.335	0.332
22	0.291	0.245	0.351	0.396
23	0.307	0.228	0.338	0.362
24	0.319	0.239	0.348	0.35
25	0.291	0.265	0.339	0.35
26	0.312	0.264	0.342	0.342
27	0.309	0.245	0.328	0.38
28	0.292	0.27	0.34	0.372
29	0.33	0.255	0.327	0.375
30	0.329	0.256	0.348	0.385
31	0.316	0.235	0.329	0.386

4.3 Uji Kecukupan, Uji Keseragaman Data dan Uji Perbedaan Pada Setiap Shift

Uji Kecukupan data dilakukan pada seluruh data yaitu pada semua aktivitas dan semua *shift*. Selanjutnya dilakukan uji keseragaman data untuk

mengetahui apakah ada data *outlier* yang harus dihilangkan. Selain uji kecukupan data dan uji keseragaman data dilakukan pula uji perbedaan pada setiap *shift* untuk membuktikan bahwa *shift* satu yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan beban kerja, tidak memiliki perbedaan dengan *shift* lainnya dan dapat mewakili semua *shift*. Setelah data sudah cukup dan seragam, maka data dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya. Uji Kecukupan data dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

$$N' = \left[\frac{Z \cdot S}{\bar{X} \cdot k} \right]^2$$

Uji keseragaman data dilakukan dengan Rumus

$$UCL = \bar{X} + 3\sigma$$

$$LCL = \bar{X} - 3\sigma$$

Keterangan :

UCL / LCL = Batas spesifikasi yang diterima

\bar{X} = Rata-rata dari data yang didapatkan

σ = Standar deviasi data yang didapatkan

4.3.1 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Satu

Pada aktivitas A, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* satu yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 46 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X ²	N	N'	kecukupan data
memegang coil	0.382	11.833	4.525	31.000	3.010	Data Cukup
mengangkat coil	0.457	14.152	6.466	31.000	1.217	Data Cukup
menyusun coil	0.428	13.267	5.686	31.000	2.270	Data Cukup
mengambil coil	0.551	17.082	9.415	31.000	0.321	Data Cukup
menaruh coil	0.700	21.713	15.211	31.000	0.296	Data Cukup

Tabel 4. 47 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang coil	0.361	11.194	4.047	31.000	2.048	Data Cukup
mengangkat coil	0.462	14.333	6.636	31.000	2.282	Data Cukup
menyusun coil	0.420	13.021	5.489	31.000	5.745	Data Cukup
mengambil coil	0.528	16.368	8.649	31.000	1.164	Data Cukup
menaruh coil	0.690	21.388	14.762	31.000	0.648	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 48 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.382	0.017	0.432	0.331	data seragam
mengangkat coil	0.457	0.013	0.495	0.418	data seragam
menyusun coil	0.428	0.016	0.477	0.379	data seragam
mengambil coil	0.551	0.008	0.575	0.527	data seragam
menaruh coil	0.700	0.010	0.729	0.671	data seragam

Tabel 4. 49 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas A Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.361	0.013	0.400	0.322	data seragam
mengangkat coil	0.462	0.018	0.516	0.409	data seragam
menyusun coil	0.420	0.026	0.497	0.343	data seragam
mengambil coil	0.528	0.014	0.571	0.485	data seragam
menaruh coil	0.690	0.014	0.732	0.648	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data.

4.3.1 Aktivitas B (*Holder*) Shift Satu

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* satu yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 50 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.582	4.331	31.000	1.482	Data Cukup
mengambil holder	22.390	16.177	31.000	0.594	Data Cukup
menaruh holder	18.491	11.038	31.000	1.200	Data Cukup
memposisikan holder	14.999	7.265	31.000	1.773	Data Cukup
merapikan holder	7.721	1.949	31.000	21.564	Data Cukup

Tabel 4. 51 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.634	4.381	31.000	5.344	Data Cukup
mengambil holder	22.880	16.889	31.000	0.199	Data Cukup
menaruh holder	19.145	11.829	31.000	0.681	Data Cukup
memposisikan holder	15.528	7.795	31.000	3.562	Data Cukup
merapikan holder	8.194	2.175	31.000	6.663	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 52 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.374	0.012	0.408	0.339	data seragam
mengambil holder	0.722	0.014	0.765	0.680	data seragam
menaruh holder	0.596	0.017	0.646	0.547	data seragam
memposisikan holder	0.484	0.016	0.533	0.435	data seragam
merapikan holder	0.249	0.029	0.337	0.161	data seragam

Tabel 4. 53 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk Aktivitas B Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.375	0.022	0.441	0.309	data seragam
mengambil holder	0.738	0.008	0.763	0.713	data seragam
menaruh holder	0.618	0.013	0.656	0.579	data seragam
memposisikan holder	0.501	0.024	0.573	0.429	data seragam
merapikan holder	0.264	0.017	0.316	0.212	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.2 Aktivitas C (*Wrapping*) Shift Satu

Pada aktivitas C uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* satu yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 54 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	30.300	29.627	31.000	0.581	Data Cukup
mengambil dusplek	20.085	13.022	31.000	1.147	Data Cukup
melipat bawah dusplek	40.772	53.631	31.000	0.196	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	34.668	38.781	31.000	0.460	Data Cukup
melipat atas dusplek	34.702	38.860	31.000	0.566	Data Cukup
menaruh dusplek	34.829	39.163	31.000	1.300	Data Cukup

Tabel 4. 55 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	29.876	28.808	31.000	0.830	Data Cukup
mengambil dusplek	20.186	13.146	31.000	0.155	Data Cukup
melipat bawah dusplek	40.791	53.683	31.000	0.270	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	34.104	37.526	31.000	0.296	Data Cukup
melipat atas dusplek	36.370	42.684	31.000	0.511	Data Cukup
menaruh dusplek	36.381	42.708	31.000	0.467	Data Cukup

Tabel 4. 56 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Tiga (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	30.275	29.577	31.000	0.557	Data Cukup
mengambil dusplek	20.421	13.462	31.000	1.144	Data Cukup
melipat bawah dusplek	41.130	54.580	31.000	0.288	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	34.567	38.547	31.000	0.114	Data Cukup
melipat atas dusplek	36.925	43.992	31.000	0.352	Data Cukup
menaruh dusplek	30.457	29.932	31.000	0.448	Data Cukup

Tabel 4. 57 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Empat (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	28.653	26.491	31.000	0.426	Data Cukup
mengambil dusplek	18.701	11.295	31.000	1.869	Data Cukup
melipat bawah dusplek	38.469	47.750	31.000	0.421	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	32.450	33.985	31.000	0.799	Data Cukup
melipat atas dusplek	33.993	37.283	31.000	0.338	Data Cukup
menaruh dusplek	38.077	46.778	31.000	0.294	Data Cukup

Tabel 4. 58 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Aktivitas C Pada Shift Satu Dan Pekerja Lima (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	29.707	28.477	31.000	0.502	Data Cukup
mengambil dusplek	20.195	13.176	31.000	2.462	Data Cukup
melipat bawah dusplek	39.766	51.018	31.000	0.230	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	33.942	37.171	31.000	0.334	Data Cukup
melipat atas dusplek	36.448	42.861	31.000	0.281	Data Cukup
menaruh dusplek	40.239	52.237	31.000	0.161	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 59 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.977	0.019	1.034	0.921	data seragam
mengambil dusplek	0.648	0.018	0.701	0.595	data seragam
melipat bawah dusplek	1.315	0.015	1.360	1.271	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.118	0.019	1.176	1.061	data seragam
melipat atas dusplek	1.119	0.021	1.184	1.055	data seragam
menaruh dusplek	1.124	0.033	1.221	1.026	data seragam

Tabel 4. 60 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.964	0.022	1.031	0.897	data seragam
mengambil dusplek	0.651	0.007	0.671	0.632	data seragam
melipat bawah dusplek	1.316	0.017	1.368	1.264	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.100	0.015	1.146	1.054	data seragam
melipat atas dusplek	1.173	0.021	1.237	1.109	data seragam
menaruh dusplek	1.174	0.020	1.235	1.112	data seragam

Tabel 4. 61 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.977	0.019	1.032	0.921	data seragam
mengambil dusplek	0.659	0.018	0.712	0.605	data seragam
melipat bawah dusplek	1.327	0.018	1.381	1.272	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.115	0.010	1.144	1.086	data seragam
melipat atas dusplek	1.191	0.018	1.245	1.137	data seragam
menaruh dusplek	0.982	0.017	1.033	0.932	data seragam

Tabel 4. 62 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja empat (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.924	0.015	0.970	0.878	data seragam
mengambil dusplek	0.603	0.021	0.666	0.540	data seragam
melipat bawah dusplek	1.241	0.020	1.302	1.180	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.047	0.024	1.118	0.975	data seragam
melipat atas dusplek	1.097	0.016	1.145	1.048	data seragam
menaruh dusplek	1.228	0.017	1.279	1.178	data seragam

Tabel 4. 63 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift Satu dan pekerja lima (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.958	0.017	1.010	0.907	data seragam
mengambil dusplek	0.651	0.026	0.729	0.574	data seragam
melipat bawah dusplek	1.283	0.016	1.330	1.236	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.095	0.016	1.143	1.047	data seragam
melipat atas dusplek	1.176	0.016	1.223	1.128	data seragam
menaruh dusplek	1.298	0.013	1.338	1.258	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.1 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Satu

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* satu yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 64 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift Satu dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	9.098	2.680	31.000	5.803	Data Cukup
mengangkat dusplek	7.850	1.998	31.000	7.926	Data Cukup
memasukkan ke dalam karton	10.387	3.483	31.000	1.350	Data Cukup
merapikan dusplek	10.412	3.507	31.000	4.522	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 65 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas D pada shift Satu dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.293	0.018	0.347	0.240	data seragam
mengangkat dusplek	0.253	0.018	0.308	0.199	data seragam
memasukkan ke dalam karton	0.335	0.010	0.365	0.305	data seragam
merapikan dusplek	0.336	0.018	0.390	0.281	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.2 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Dua

Pada aktivitas A, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* dua yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 66 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X ²	N	N'	kecukupan data
memegang coil	11.199	4.053	31.000	2.972	Data Cukup
mengangkat coil	14.529	6.828	31.000	4.334	Data Cukup
menyusun coil	13.208	5.632	31.000	1.279	Data Cukup
mengambil coil	16.907	9.227	31.000	1.004	Data Cukup
menaruh coil	21.887	15.463	31.000	1.000	Data Cukup

Tabel 4. 67 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang coil	11.563	4.316	31.000	1.096	Data Cukup
mengangkat coil	13.623	5.996	31.000	2.369	Data Cukup
menyusun coil	13.674	6.040	31.000	2.199	Data Cukup
mengambil coil	17.357	9.726	31.000	1.300	Data Cukup
menaruh coil	21.678	15.182	31.000	2.426	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 68 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.361	0.016	0.409	0.314	data seragam
mengangkat coil	0.469	0.025	0.543	0.394	data seragam
menyusun coil	0.426	0.012	0.463	0.389	data seragam
mengambil coil	0.545	0.014	0.587	0.504	data seragam
menaruh coil	0.706	0.018	0.760	0.652	data seragam

Tabel 4. 69 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.373	0.010	0.403	0.343	data seragam
mengangkat coil	0.439	0.017	0.491	0.388	data seragam
menyusun coil	0.441	0.017	0.491	0.391	data seragam
mengambil coil	0.560	0.016	0.609	0.511	data seragam
menaruh coil	0.699	0.028	0.782	0.616	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data.

4.3.3 Aktivitas B (*Holder*) Shift Dua

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* dua yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 70 Tabel 4.62 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas

A pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.582	4.331	31.000	1.482	Data Cukup
mengambil holder	22.390	16.177	31.000	0.594	Data Cukup
menaruh holder	18.491	11.038	31.000	1.200	Data Cukup
memposisikan holder	14.999	7.265	31.000	1.773	Data Cukup
merapikan holder	7.721	1.949	31.000	21.564	Data Cukup

Tabel 4. 71 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.634	4.381	31.000	5.344	Data Cukup
mengambil holder	22.880	16.889	31.000	0.199	Data Cukup
menaruh holder	19.145	11.829	31.000	0.681	Data Cukup
memposisikan holder	15.528	7.795	31.000	3.562	Data Cukup
merapikan holder	8.194	2.175	31.000	6.663	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 72 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.374	0.012	0.408	0.339	data seragam
mengambil holder	0.722	0.014	0.765	0.680	data seragam
menaruh holder	0.596	0.017	0.646	0.547	data seragam
memposisikan holder	0.484	0.016	0.533	0.435	data seragam
merapikan holder	0.249	0.029	0.337	0.161	data seragam

Tabel 4. 73 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.375	0.022	0.441	0.309	data seragam
mengambil holder	0.738	0.008	0.763	0.713	data seragam
menaruh holder	0.618	0.013	0.656	0.579	data seragam
memposisikan holder	0.501	0.024	0.573	0.429	data seragam
merapikan holder	0.264	0.017	0.316	0.212	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.3 Aktivitas C (*Wrapping*) Shift Dua

Pada aktivitas C uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* dua yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 74 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	0.932	28.895	26.937	31.000	0.226	Data Cukup
mengambil dusplek	0.616	19.102	11.775	31.000	0.541	Data Cukup
melipat bawah dusplek	1.250	38.756	48.466	31.000	0.436	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	1.068	33.098	35.351	31.000	0.595	Data Cukup
melipat atas dusplek	1.061	32.892	34.925	31.000	1.176	Data Cukup
menaruh dusplek	1.066	33.040	35.283	31.000	3.108	Data Cukup

Tabel 4. 75 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	0.933	28.912	26.970	31.000	0.345	Data Cukup
mengambil dusplek	0.622	19.294	12.015	31.000	0.876	Data Cukup
melipat bawah dusplek	1.266	39.258	49.728	31.000	0.381	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	1.066	33.048	35.239	31.000	0.367	Data Cukup
melipat atas dusplek	1.124	34.832	39.143	31.000	0.227	Data Cukup
menaruh dusplek	1.123	34.827	39.132	31.000	0.242	Data Cukup

Tabel 4. 76 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja tiga (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	0.967	29.979	29.003	31.000	0.625	Data Cukup
mengambil dusplek	0.633	19.634	12.441	31.000	0.762	Data Cukup
melipat bawah dusplek	1.279	39.647	50.727	31.000	0.675	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	1.094	33.906	37.097	31.000	0.546	Data Cukup
melipat atas dusplek	1.152	35.713	41.148	31.000	0.229	Data Cukup
menaruh dusplek	0.964	29.894	28.838	31.000	0.561	Data Cukup

Tabel 4. 77 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja empat (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	0.940	29.136	27.394	31.000	0.564	Data Cukup
mengambil dusplek	0.611	18.929	11.562	31.000	0.496	Data Cukup
melipat bawah dusplek	1.243	38.525	47.884	31.000	0.244	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	1.054	32.669	34.435	31.000	0.335	Data Cukup
melipat atas dusplek	1.119	34.678	38.805	31.000	0.502	Data Cukup
menaruh dusplek	1.221	37.844	46.216	31.000	0.580	Data Cukup

Tabel 4.71 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja lima (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	0.926	28.692	26.561	31.000	0.304	Data Cukup
mengambil dusplek	0.624	19.351	12.085	31.000	0.760	Data Cukup
melipat bawah dusplek	1.237	38.342	47.434	31.000	0.360	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	1.037	32.161	33.367	31.000	0.070	Data Cukup
melipat atas dusplek	1.105	34.261	37.886	31.000	0.866	Data Cukup
menaruh dusplek	1.237	38.349	47.445	31.000	0.168	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 78 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.932	0.011	0.966	0.898	data seragam
mengambil dusplek	0.616	0.012	0.651	0.582	data seragam
melipat bawah dusplek	1.250	0.021	1.313	1.187	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.068	0.021	1.130	1.005	data seragam
melipat atas dusplek	1.061	0.029	1.149	0.973	data seragam
menaruh dusplek	1.066	0.048	1.209	0.923	data seragam

Tabel 4. 79 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.933	0.014	0.974	0.891	data seragam
mengambil dusplek	0.622	0.015	0.667	0.578	data seragam
melipat bawah dusplek	1.266	0.020	1.326	1.207	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.066	0.016	1.115	1.017	data seragam
melipat atas dusplek	1.124	0.014	1.164	1.083	data seragam
menaruh dusplek	1.123	0.014	1.166	1.081	data seragam

Tabel 4. 80 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja tiga (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.967	0.019	1.025	0.909	data seragam
mengambil dusplek	0.633	0.014	0.676	0.591	data seragam
melipat bawah dusplek	1.279	0.027	1.359	1.199	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.094	0.021	1.155	1.032	data seragam
melipat atas dusplek	1.152	0.014	1.194	1.110	data seragam
menaruh dusplek	0.964	0.018	1.019	0.909	data seragam

Tabel 4. 81 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja empat (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.940	0.018	0.994	0.886	data seragam
mengambil dusplek	0.611	0.011	0.643	0.578	data seragam
melipat bawah dusplek	1.243	0.016	1.290	1.196	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.054	0.016	1.100	1.007	data seragam
melipat atas dusplek	1.119	0.020	1.179	1.058	data seragam
menaruh dusplek	1.221	0.024	1.292	1.150	data seragam

Tabel 4. 82 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift dua dan pekerja lima (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.926	0.013	0.964	0.887	data seragam
mengambil dusplek	0.624	0.014	0.666	0.583	data seragam
melipat bawah dusplek	1.237	0.019	1.293	1.180	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.037	0.007	1.058	1.017	data seragam
melipat atas dusplek	1.105	0.026	1.184	1.027	data seragam
menaruh dusplek	1.237	0.013	1.276	1.198	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.4 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Dua

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* dua yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 83 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	9.417	2.865	31.000	2.398	Data Cukup
mengangkat dusplek	7.341	1.747	31.000	7.866	Data Cukup
memasukkan ke dalam karton	10.183	3.352	31.000	3.238	Data Cukup
merapikan dusplek	11.143	4.013	31.000	3.069	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 84 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas D pada shift dua dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.304	0.012	0.340	0.268	data seragam
mengangkat dusplek	0.237	0.017	0.287	0.186	data seragam
memasukkan ke dalam karton	0.328	0.015	0.374	0.283	data seragam
merapikan dusplek	0.359	0.016	0.407	0.311	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.5 Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul) Shift Tiga

Pada aktivitas A, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* tiga yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 85 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang coil	11.159	4.021	31.000	1.500	Data Cukup
mengangkat coil	13.825	6.171	31.000	1.414	Data Cukup
menyusun coil	12.945	5.419	31.000	4.001	Data Cukup
mengambil coil	16.631	8.938	31.000	2.875	Data Cukup
menaruh coil	20.995	14.224	31.000	0.609	Data Cukup

Tabel 4. 86 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang coil	11.850	4.543	31.000	4.846	Data Cukup
mengangkat coil	14.454	6.750	31.000	2.655	Data Cukup
menyusun coil	13.567	5.949	31.000	3.177	Data Cukup
mengambil coil	17.368	9.740	31.000	1.561	Data Cukup
menaruh coil	21.835	15.388	31.000	0.922	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 87 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.360	0.011	0.394	0.326	data seragam
mengangkat coil	0.446	0.013	0.486	0.406	data seragam
menyusun coil	0.418	0.021	0.481	0.354	data seragam
mengambil coil	0.536	0.023	0.606	0.467	data seragam
menaruh coil	0.677	0.013	0.718	0.637	data seragam

Tabel 4. 88 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas A pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang coil	0.382	0.021	0.446	0.318	data seragam
mengangkat coil	0.466	0.019	0.524	0.408	data seragam
menyusun coil	0.438	0.020	0.497	0.378	data seragam
mengambil coil	0.560	0.018	0.614	0.507	data seragam
menaruh coil	0.704	0.017	0.756	0.653	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data.

4.3.6 Aktivitas B (*Holder*) Shift Tiga

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* tiga yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 89 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.238	4.084	31.000	3.928	Data Cukup
mengambil holder	22.254	15.993	31.000	1.772	Data Cukup
menaruh holder	18.963	11.609	31.000	1.282	Data Cukup
memposisikan holder	15.324	7.581	31.000	1.173	Data Cukup
merapikan holder	7.735	1.934	31.000	3.633	Data Cukup

Tabel 4. 90 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang holder	11.115	3.996	31.000	4.214	Data Cukup
mengambil holder	22.759	16.725	31.000	1.547	Data Cukup
menaruh holder	18.732	11.331	31.000	1.687	Data Cukup
memposisikan holder	14.802	7.074	31.000	1.534	Data Cukup
merapikan holder	7.724	1.933	31.000	6.763	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 91 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.363	0.018	0.417	0.308	data seragam
mengambil holder	0.718	0.024	0.791	0.645	data seragam
menaruh holder	0.612	0.018	0.665	0.559	data seragam
memposisikan holder	0.494	0.014	0.535	0.454	data seragam
merapikan holder	0.250	0.012	0.286	0.213	data seragam

Tabel 4. 92 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas B pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang holder	0.359	0.019	0.415	0.302	data seragam
mengambil holder	0.734	0.023	0.804	0.665	data seragam
menaruh holder	0.604	0.020	0.664	0.544	data seragam
memposisikan holder	0.477	0.015	0.523	0.432	data seragam
merapikan holder	0.249	0.016	0.299	0.200	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.4 Aktivitas C (*Wrapping*) Shift Tiga

Pada aktivitas C uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* tiga yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 93 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	27.449	24.315	31.000	0.648	Data Cukup
mengambil dusplek	18.512	11.065	31.000	1.469	Data Cukup
melipat bawah dusplek	36.896	43.920	31.000	0.256	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	31.700	32.422	31.000	0.286	Data Cukup
melipat atas dusplek	31.618	32.259	31.000	0.528	Data Cukup
menaruh dusplek	31.793	32.636	31.000	1.473	Data Cukup

Tabel 4. 94 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	27.886	25.096	31.000	0.733	Data Cukup
mengambil dusplek	18.331	10.847	31.000	1.151	Data Cukup
melipat bawah dusplek	37.320	44.935	31.000	0.248	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	31.542	32.102	31.000	0.420	Data Cukup
melipat atas dusplek	34.096	37.510	31.000	0.385	Data Cukup
menaruh dusplek	33.777	36.816	31.000	0.592	Data Cukup

Tabel 4.89 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada *shift* tiga dan pekerja tiga (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	27.429	24.281	31.000	0.784	Data Cukup
mengambil dusplek	18.117	10.595	31.000	1.095	Data Cukup
melipat bawah dusplek	36.787	43.657	31.000	0.114	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	31.746	32.519	31.000	0.466	Data Cukup
melipat atas dusplek	32.761	34.633	31.000	0.513	Data Cukup
menaruh dusplek	27.527	24.455	31.000	0.771	Data Cukup

Tabel 4. 95 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja empat (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	28.259	25.768	31.000	0.481	Data Cukup
mengambil dusplek	18.421	10.955	31.000	1.322	Data Cukup
melipat bawah dusplek	37.799	46.091	31.000	0.048	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	32.302	33.668	31.000	0.453	Data Cukup
melipat atas dusplek	34.323	38.008	31.000	0.232	Data Cukup
menaruh dusplek	37.779	46.044	31.000	0.133	Data Cukup

Tabel 4. 96 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja lima (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	29.525	28.123	31.000	0.179	Data Cukup
mengambil dusplek	19.783	12.649	31.000	3.102	Data Cukup
melipat bawah dusplek	39.189	49.553	31.000	0.394	Data Cukup
memasukkan coil ke dusplek	33.607	36.442	31.000	0.384	Data Cukup
melipat atas dusplek	35.102	39.756	31.000	0.386	Data Cukup
menaruh dusplek	38.990	49.056	31.000	0.537	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 97 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.885	0.018	0.940	0.831	data seragam
mengambil dusplek	0.597	0.018	0.652	0.542	data seragam
melipat bawah dusplek	1.190	0.015	1.236	1.144	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.023	0.014	1.064	0.981	data seragam
melipat atas dusplek	1.020	0.019	1.076	0.963	data seragam
menaruh dusplek	1.026	0.032	1.120	0.931	data seragam

Tabel 4. 98 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja dua (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.900	0.020	0.958	0.841	data seragam
mengambil dusplek	0.591	0.016	0.640	0.543	data seragam
melipat bawah dusplek	1.204	0.015	1.250	1.158	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.017	0.017	1.068	0.967	data seragam
melipat atas dusplek	1.100	0.017	1.152	1.048	data seragam
menaruh dusplek	1.090	0.021	1.153	1.026	data seragam

Tabel 4. 99 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja tiga (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.885	0.020	0.945	0.825	data seragam
mengambil dusplek	0.584	0.016	0.631	0.538	data seragam
melipat bawah dusplek	1.187	0.010	1.217	1.156	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.024	0.018	1.077	0.971	data seragam
melipat atas dusplek	1.057	0.019	1.115	0.999	data seragam
menaruh dusplek	0.888	0.020	0.947	0.829	data seragam

Tabel 4. 100 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja empat (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.912	0.016	0.960	0.863	data seragam
mengambil dusplek	0.594	0.017	0.646	0.542	data seragam
melipat bawah dusplek	1.219	0.007	1.240	1.199	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.042	0.018	1.095	0.989	data seragam
melipat atas dusplek	1.107	0.014	1.148	1.067	data seragam
menaruh dusplek	1.219	0.011	1.253	1.185	data seragam

Tabel 4. 101 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas C pada shift tiga dan pekerja lima (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.952	0.010	0.983	0.922	data seragam
mengambil dusplek	0.638	0.029	0.724	0.552	data seragam
melipat bawah dusplek	1.264	0.020	1.325	1.204	data seragam
memasukkan coil ke dusplek	1.084	0.017	1.135	1.033	data seragam
melipat atas dusplek	1.132	0.018	1.186	1.079	data seragam
menaruh dusplek	1.258	0.023	1.328	1.187	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data

4.3.7 Aktivitas D (Penumpuk Karton) Shift Tiga

Pada aktivitas B, uji kecukupan data dilakukan pada seluruh data yang diambil pada *shift* tiga yaitu 31 data. Uji kecukupan data pada 31 data adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 102 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk aktivitas D pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	X	X2	N	N'	kecukupan data
memegang dusplek	9.540	2.945	31.000	4.757	Data Cukup
mengangkat dusplek	7.726	1.932	31.000	5.148	Data Cukup
memasukkan ke dalam karton	10.466	3.536	31.000	1.242	Data Cukup
merapikan dusplek	11.310	4.138	31.000	4.714	Data Cukup

Setelah dilakukan uji kecukupan data maka hasilnya adalah data yang diambil tersebut cukup untuk bisa dilakukan pengolahan. Setelah data memenuhi syarat kecukupan, kemudian dilakukan uji keseragaman data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan batas atas dan batas bawah. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 103 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Untuk aktivitas D pada shift tiga dan pekerja Satu (Dalam detik)

Elemen kerja	rata-rata	sd	UCL	LCL	keseragaman data
memegang dusplek	0.308	0.017	0.359	0.257	data seragam
mengangkat dusplek	0.249	0.014	0.292	0.206	data seragam
memasukkan ke dalam karton	0.338	0.010	0.366	0.309	data seragam
merapikan dusplek	0.365	0.020	0.425	0.304	data seragam

Dengan nilai batas atas dan batas bawah diatas, menunjukkan data yang ada tidak memiliki data *outlier* dan sudah memenuhi kriteria kecukupan dan keseragaman data.

4.3.1 Uji Parameter Dua Populasi

Uji parameter dua populasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antara *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga. Uji parameter dua populasi dilakukan dengan membandingkan satu per satu *shift* pada setiap aktivitas. uji parameter dua populasi ini menggunakan perhitungan dengan memasukkan rata-rata dan standar deviasi setiap aktivitas pada dua *shift*. Berikut adalah tabel hasil uji parameter dua populasi :

Tabel 4. 104 Rata-Rata Dan Standar Deviasi Pada Semua Shift Dan Semua Aktivitas

KEGIATAN	SHIFT 1		SHIFT 2		SHIFT 3	
	rata-rata	stdev	rata-rata	stdev	rata-rata	stdev
A	2.494	0.030	2.509	0.030	2.457	0.032
B	2.522	0.025	2.459	0.025	2.440	0.025
C	6.299	0.019	6.090	0.019	5.969	0.017
D	1.258	0.038	1.271	0.038	1.252	0.032

Berikut adalah contoh perhitungan pada uji hipotesa 2 parameter pada perbandingan shift 1 aktivitas A dan shift 1 aktivitas B :

H0: (μ_1 aktivitas A = μ shift 1 aktivitas B)

HA: (μ_1 aktivitas A \neq μ shift 1 aktivitas B)

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$z = \frac{((2.494 - 2.509)) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{0.030^2}{31} + \frac{0.030^2}{31}}}$$

$$z = 0.1900 \quad (-1,96 < z < 1,96)$$

terima Ho, (μ_1 aktivitas A = μ shift 1 aktivitas B)

berikut adalah tabel hasil hasil uji parameter dua populasi pada setiap aktivitas dan setiap shift :

Tabel 4. 105 Hasil uji parameter dua populasi pada setiap aktivitas dan setiap shift

KEGIATAN	perbandingan antar shift		
	shift 1 dengan shift 2	shift 1 dengan shift 3	shift 2 dengan shift 3
A	terima Ho	terima Ho	terima Ho
B	terima Ho	terima Ho	terima Ho
C	terima Ho	terima Ho	terima Ho
D	terima Ho	terima Ho	terima Ho

Tabel tersebut menunjukkan bahwa pada perbandingan setiap aktivitas pada dua *shift* yang berbeda, menghasilkan nilai berupa “terima Ho” yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan waktu aktivitas yang signifikan antara *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga. Dengan adanya hasil yang menunjukkan tidak

ada perbedaan waktu aktivitas yang signifikan antara *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga, maka data waktu aktivitas yang digunakan hanya waktu aktivitas *shift* satu yang mewakili *shift* satu dan *shift* dua.

4.4 Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar dihitung sesuai dengan data yang ada yaitu dengan satuan detik per unit dan dikonversikan kedalam menit per unit. Data yang diperlukan untuk menghitung waktu standar adalah data yang cukup dan seragam, data *Performance Rating* dari pekerja yang diamati dan data *allowance* masing-masing elemen pekerjaan.

4.4.1 Performance Rating (PR)

Performance Rating diperoleh dari tabel *Performance Rating* dengan *system Westinghouse* yaitu mencakup *skill*, *effort*, *condition* dan *consistency* dengan nilai total -0.150. Berikut adalah *Performance Rating* dari seluruh aktivitas :

Tabel 4. 106 Penentuan Performance Rating pada aktivitas A (sortir dan pengumpul)

aktivitas	Rating Factor (RF)				Total
	skill	effort	condition	consistency	
memegang coil	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
mengangkat coil	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
menyusun coil	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
mengambil coil	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
menaruh coil	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150

Tabel 4. 107 Penentuan Performance Rating pada aktivitas B (*holder*)

aktivitas	Rating Factor (RF)				Total
	skill	effort	condition	consistency	
memegang holder	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
mengambil holder	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
menaruh holder	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
memposisikan holder	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
merapikan holder	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150

Tabel 4. 108 Penentuan Performance Rating pada aktivitas C (*wrapping*)

aktivitas	Rating Factor (RF)				Total
	skill	effort	condition	consistency	
memegang dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
mengambil dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
melipat bawah dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
memasukkan coil ke dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
melipat atas dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
menaruh dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150

Tabel 4. 109 Penentuan Performance Rating pada aktivitas D (penumpuk karton)

aktivitas	Rating Factor (RF)				Total
	skill	effort	condition	consistency	
memegang dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
mengangkat dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
memasukkan ke dalam karton	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150
merapikan dusplek	0.000	-0.080	-0.070	0.000	-0.150

4.4.2 Allowance

Allowance diperoleh dari tabel kelonggaran tetap (*fix allowance*). Nilai *Allowance* pada semua aktivitas adalah sama Karena semua pekerja berada pada kondisi lingkungan kerja yang sama. Berikut adalah tabel *allowance* pada seluruh aktivitas :

Tabel 4. 110 Nilai allowance untuk aktivitas semua aktivitas

Allowance	
Jenis allowance	nilai allowance
Personal	2%
Fatigue	1%
Tenaga	2%
Sikap kerja	2%
Gerakan kerja	1.5%
Kelelahan mata	1%
Temperatur	3%
Atmosfer	0%
Lingkungan	2%
Total Allowance	14.50%

4.4.3 Perhitungan Waktu Standar Kegiatan A (Sortir Dan Pengumpul)

Perhitungan waktu standar dilakukan pada aktivitas A *shift* satu karena *shift* satu mewakili *shift* yang lain. Berikut ini adalah waktu standar perunit untuk menyelesaikan setiap kegiatan pada aktivitas A (sortir dan pengumpul). :

Tabel 4. 111 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas A (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang coil	0.382	0.006	14.50%	-0.150	0.00541	0.006
mengangkat coil	0.457	0.008	14.50%	-0.150	0.00647	0.007
menyusun coil	0.428	0.007	14.50%	-0.150	0.00606	0.007
mengambil coil	0.551	0.009	14.50%	-0.150	0.00781	0.009
menaruh coil	0.700	0.012	14.50%	-0.150	0.00992	0.011
total					0.036	0.0408

Tabel 4. 112 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas A (sortir dan pengumpul) dan pekerja dua (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang coil	0.361	0.006	14.50%	-0.150	0.00512	0.006
mengangkat coil	0.462	0.008	14.50%	-0.150	0.00655	0.007
menyusun coil	0.420	0.007	14.50%	-0.150	0.00595	0.007
mengambil coil	0.528	0.009	14.50%	-0.150	0.00748	0.009
menaruh coil	0.690	0.011	14.50%	-0.150	0.00977	0.011
total					0.035	0.0399

Waktu standar yang digunakan adalah waktu standar rata-rata dari semua pekerja pada aktivitas A. dari tabel tersebut dapat dihitung waktu standar rata-rata dari aktivitas A adalah 0.04038 menit per unit.

4.4.1 Perhitungan Waktu Standar kegiatan B (*holder*)

Perhitungan waktu standar dilakukan pada aktivitas B *shift* satu karena *shift* satu mewakili *shift* yang lain. Berikut ini adalah waktu standar perunit untuk menyelesaikan setiap kegiatan pada aktivitas B (sortir dan pengumpul). :

Tabel 4. 113 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas B (sortir dan pengumpul) dan pekerja satu (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang holder	0.403613	0.007	14.50%	-0.150	0.00572	0.007
mengambil holder	0.77129	0.013	14.50%	-0.150	0.01093	0.013
menaruh holder	0.636323	0.011	14.50%	-0.150	0.00901	0.010
memposisikan holder	0.512387	0.009	14.50%	-0.150	0.00726	0.008
merapikan holder	0.251323	0.004	14.50%	-0.150	0.00356	0.004
					0.036	0.04

Tabel 4. 114 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas B (sortir dan pengumpul) dan pekerja dua (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang holder	0.375	0.006	14.50%	-0.150	0.00531	0.006
mengambil holder	0.731	0.012	14.50%	-0.150	0.01035	0.012
menaruh holder	0.613	0.010	14.50%	-0.150	0.00868	0.010
memposisikan holder	0.498	0.008	14.50%	-0.150	0.00705	0.008
merapikan holder	0.255	0.004	14.50%	-0.150	0.00361	0.004
					0.035	0.04

Waktu standar yang digunakan adalah waktu standar rata-rata dari semua pekerja pada aktivitas B. dari tabel tersebut dapat dihitung waktu standar rata-rata dari aktivitas B adalah 0.04092 menit per unit.

4.4.1 Perhitungan Waktu Standar kegiatan C (*wrapping*)

Perhitungan waktu standar dilakukan pada aktivitas C *shift* satu karena *shift* satu mewakili *shift* yang lain. Berikut ini adalah waktu standar perunit untuk menyelesaikan setiap kegiatan pada aktivitas C (sortir dan pengumpul). :

Tabel 4. 115 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul)
dan pekerja satu (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.977	0.016	14.50%	-0.150	0.01385	0.016
mengambil dusplek	0.648	0.011	14.50%	-0.150	0.00918	0.011
melipat bawah dusplek	1.315	0.022	14.50%	-0.150	0.01863	0.021
memasukkan coil ke dusplek	1.118	0.019	14.50%	-0.150	0.01584	0.018
melipat atas dusplek	1.119	0.019	14.50%	-0.150	0.01586	0.018
menaruh dusplek	1.124	0.019	14.50%	-0.150	0.01592	0.018
total					0.089	0.102221

Tabel 4. 116 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul)
dan pekerja dua (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.964	0.016	14.50%	-0.150	0.01365	0.016
mengambil dusplek	0.651	0.011	14.50%	-0.150	0.00922	0.011
melipat bawah dusplek	1.316	0.022	14.50%	-0.150	0.01864	0.021
memasukkan coil ke dusplek	1.100	0.018	14.50%	-0.150	0.01559	0.018
melipat atas dusplek	1.173	0.020	14.50%	-0.150	0.01662	0.019
menaruh dusplek	1.174	0.020	14.50%	-0.150	0.01663	0.019
total					0.090	0.103451

Tabel 4. 117 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul)
dan pekerja tiga (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.977	0.016	14.50%	-0.150	0.01384	0.016
mengambil dusplek	0.659	0.011	14.50%	-0.150	0.00933	0.011
melipat bawah dusplek	1.327	0.022	14.50%	-0.150	0.01880	0.022
memasukkan coil ke dusplek	1.115	0.019	14.50%	-0.150	0.01580	0.018
melipat atas dusplek	1.191	0.020	14.50%	-0.150	0.01687	0.019
menaruh dusplek	0.982	0.016	14.50%	-0.150	0.01392	0.016
total					0.089	0.101393

Tabel 4. 118 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja empat (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.924	0.015	14.50%	-0.150	0.01309	0.015
mengambil dusplek	0.603	0.010	14.50%	-0.150	0.00855	0.010
melipat bawah dusplek	1.241	0.021	14.50%	-0.150	0.01758	0.020
memasukkan coil ke dusplek	1.047	0.017	14.50%	-0.150	0.01483	0.017
melipat atas dusplek	1.097	0.018	14.50%	-0.150	0.01553	0.018
menaruh dusplek	1.228	0.020	14.50%	-0.150	0.01740	0.020
total					0.087	0.099597

Tabel 4. 119 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas C (sortir dan pengumpul) dan pekerja lima (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performance rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.958	0.016	14.50%	-0.150	0.01358	0.016
mengambil dusplek	0.651	0.011	14.50%	-0.150	0.00923	0.011
melipat bawah dusplek	1.283	0.021	14.50%	-0.150	0.01817	0.021
memasukkan coil ke dusplek	1.095	0.018	14.50%	-0.150	0.01551	0.018
melipat atas dusplek	1.176	0.020	14.50%	-0.150	0.01666	0.019
menaruh dusplek	1.298	0.022	14.50%	-0.150	0.01839	0.021
total					0.092	0.104806

Waktu standar yang digunakan adalah waktu standar rata-rata dari semua pekerja pada aktivitas C. dari tabel tersebut dapat dihitung waktu standar rata-rata dari aktivitas C adalah 0.10229 menit per unit.

4.4.1 Perhitungan Waktu Standar kegiatan D (penumpuk karton)

Perhitungan waktu standar dilakukan pada aktivitas D *shift* satu karena *shift* satu mewakili *shift* yang lain. Berikut ini adalah waktu standar perunit untuk menyelesaikan setiap kegiatan pada aktivitas D (sortir dan pengumpul). :

Tabel 4. 120 Perhitungan Waktu Standar pada aktivitas D (sortir dan pengumpul)
dan pekerja satu (dalam menit)

aktivitas	rata-rata (detik)	rata-rata (menit)	total allowance	total performa nce rating	waktu normal	waktu standar
memegang dusplek	0.293	0.005	14.50%	-0.150	0.00416	0.005
mengangkat dusplek	0.253	0.004	14.50%	-0.150	0.00359	0.004
memasukkan ke dalam karton	0.335	0.006	14.50%	-0.150	0.00475	0.005
merapikan dusplek	0.336	0.006	14.50%	-0.150	0.00476	0.005
total					0.017	0.02

Waktu standar yang digunakan adalah waktu standar rata-rata dari semua pekerja pada aktivitas D. dari tabel tersebut aktivitas D hanya memiliki satu orang pekerja sehingga waktu standar dari aktivitas D adalah 0.02 menit per unit.

4.5 Penghitungan Beban Kerja

Beban kerja dihitung dengan menggunakan KEP/75/M.PAN/7/2004. Rumus diterjemahkan menjadi rumus yang ada dibawah ini. Waktu standar didapat dari total waktu standar aktivitas sedangkan total waktu kerja adalah total waktu yang tersedia dalam menyelesaikan pekerjaan dalam waktu satu *shift* atau 420 menit. Sehingga dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\text{Waktu standar} \times \text{jumlah unit}}{\text{Total waktu kerja}} \quad (4.1)$$

4.5.1 Beban Kerja Aktivitas A (Sortir Dan Pengumpul)

Perhitungan beban kerja pada aktivitas A dihitung berdasarkan hasil kali waktu standar pada aktivitas dengan jumlah unit yang diselesaikan satu pekerja pada satu *shift* dan dibagi dengan total waktu kerja. Berikut ini adalah beban kerja aktivitas A (sortir dan pengumpul) :

Tabel 4. 121 Beban Kerja Aktivitas A (sortir dan pengumpul)

aktivitas	elemen kerja	saktu standar (menit)	beban kerja
A	memegang coil	0.006	11.83%
	mengangkat coil	0.007	14.64%
	menyusun coil	0.007	13.51%
	mengambil coil	0.009	17.19%
	menaruh coil	0.011	22.15%
	TOTAL	0.041	79.32%

4.5.2 Beban Kerja Aktivitas B (*Holder*)

Perhitungan beban kerja pada aktivitas B dihitung berdasarkan hasil kali waktu standar pada aktivitas dengan jumlah unit yang diselesaikan satu pekerja pada satu *shift* dan dibagi dengan total waktu kerja. Berikut ini adalah beban kerja aktivitas B (*holder*):

Tabel 4. 122 Beban Kerja Aktivitas B (*holder*)

aktivitas	elemen kerja	saktu standar (menit)	beban kerja
B	memegang holder	0.006	12.40%
	mengambil holder	0.012	23.93%
	menaruh holder	0.010	19.90%
	memposisikan holder	0.008	16.10%
	merapikan holder	0.004	8.06%
	TOTAL	0.041	80.38%

4.5.3 Beban Kerja Aktivitas C (*Holder*)

Perhitungan beban kerja pada aktivitas C dihitung berdasarkan hasil kali waktu standar pada aktivitas dengan jumlah unit yang diselesaikan satu pekerja pada satu *shift* dan dibagi dengan total waktu kerja. Berikut ini adalah beban kerja aktivitas C (*wrapping*) :

Tabel 4. 123 Beban Kerja Aktivitas C (*wrapping*)

aktivitas	elemen kerja	saktu standar (menit)	beban kerja
C	memegang dusplek	0.016	12.24%
	mengambil dusplek	0.010	8.19%
	melipat bawah dusplek	0.021	16.52%
	memasukkan coil ke dusplek	0.018	13.96%
	melipat atas dusplek	0.019	14.67%
	menaruh dusplek	0.019	14.80%
	TOTAL	0.1023	80.37%

4.5.4 Beban Kerja Aktivitas D (*Holder*)

Perhitungan beban kerja pada aktivitas D dihitung berdasarkan hasil kali waktu standar pada aktivitas dengan jumlah unit yang diselesaikan satu pekerja pada satu *shift* dan dibagi dengan total waktu kerja. Berikut ini adalah beban kerja aktivitas D (penumpuk karton) :

Tabel 4. 124 Beban Kerja Aktivitas D (penumpuk karton)

aktivitas	elemen kerja	saktu standar (menit)	beban kerja
D	memegang dusplek	0.005	18.70%
	mengangkat dusplek	0.004	16.14%
	memasukkan ke dalam karton	0.005	21.35%
	merapikan dusplek	0.005	21.40%
	TOTAL	0.020	77.59%

4.5.5 Perhitungan Jumlah Pekerja Optimal

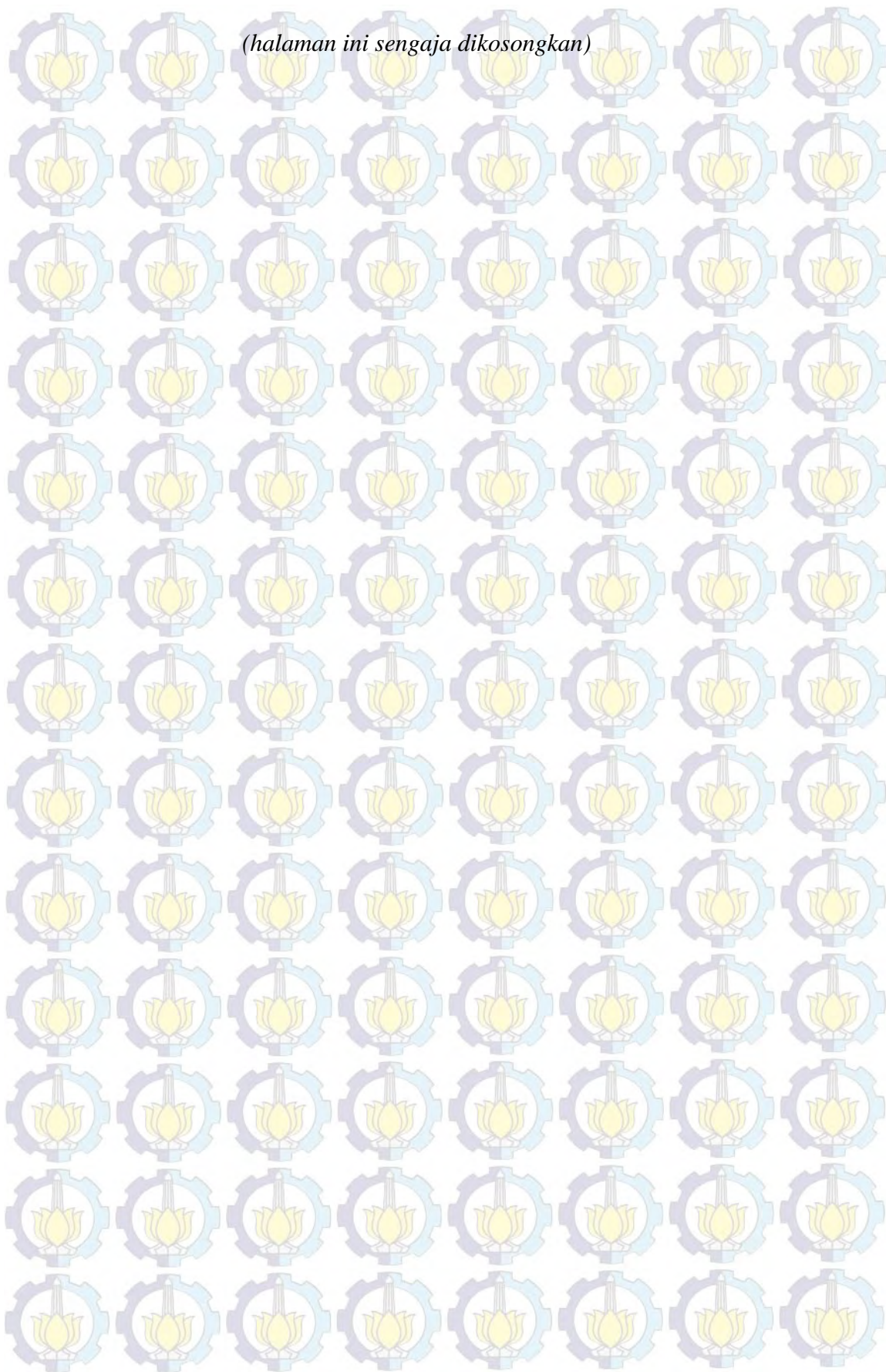
Perhitungan jumlah pekerja optimal dihitung berdasarkan rumus yang telah dijabarkan yaitu total waktu standar pada setiap lini di bagi dengan total waktu tersedia dalam satu *shift*. Berikut adalah jumlah pekerja pada lini produksi *Continuous Flow* :

Tabel 4. 125 Jumlah Pekerja Pada Lini Produksi Departemen *Continuous Flow*

kegiatan	target (unit)	waktu standar (menit)	total waktu standar (menit)	beban kerja	total waktu kerja (menit)	jumlah pekerja (orang)	pembulatan jumlah pekerja (orang)
A	16,500	0.040	666	79.32%	420	1.59	2
B	16,500	0.041	675	80.38%	420	1.61	2
C	16,500	0.102	1,688	80.37%	420	4.02	4
D	16,500	0.020	326	77.59%	421	0.77	1
TOTAL							9
TOTAL SELURUH BEBAN KERJA							317.67%
TOTAL SELISIH BEBAN KERJA							82.33%
RATA-RATA SELISIH BEBAN KERJA							20.58%

Tabel tersebut menunjukkan total jumlah pekerja pada lini produksi *Continuous Flow* yang optimal yaitu 9 pekerja sedangkan total beban kerja dari empat aktivitas kerja adalah 317.67% dengan nilai maksimal 400%.

(halaman ini sengaja dikosongkan)



BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan analisis pembahasan dari hasil pengolahan data pada bab sebelumnya. Analisis yang akan dilakukan berupa analisis dari tahapan pengambilan data hingga mendapatkan hasil berupa jumlah pekerja yang optimal.

5.1 Analisis Kondisi Eksisting

Pada kondisi eksisting data yang diamati adalah data aktivitas pada semua *shift* yaitu *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui waktu antara semua *shift* tersebut dan dilakukan perhitungan uji parameter untuk menentukan tingkat perbedaan rata-rata pada semua *shift* sehingga *shift* satu dapat terbukti untuk mewakili *shift* lainnya. Data yang diamati mencakup data pada semua kegiatan pada lini produksi *Continuous Flow* namun dilakukan hanya pada *shift* satu karena semua aktivitas pada lini satu hingga lini 15 adalah sama. Jumlah unit produksi dan waktu yang tersedia juga sama sehingga lini produksi satu dapat mewakili lini produksi lainnya.

5.1.1 Alur Proses Produksi Pada Lini Produksi *Continuous Flow*

Pada lini produksi *Continuous Flow*, proses berawal dari *coil* yang telah melewati proses oven dan masuk melalui conveyor pada lini produksi *Continuous Flow*. Selanjutnya *coil* langsung ditangani oleh pekerja pada aktivitas A yaitu sortir dan pengumpul *coil*. Pada bagian ini terdapat dua pekerja dengan waktu rata-rata pengerjaan yang hampir sama pada dua orang tersebut sehingga dua pekerja yang melakukan aktivitas pada bagian ini mendapatkan beban kerja yang sama. Setelah melewati aktivitas A maka berlanjut ke aktivitas B yaitu *holder*. Jumlah pekerja pada bagian ini juga sama dengan aktivitas A yaitu dua orang dan setiap pekerja melakukan pekerjaan dengan kecepatan yang hampir sama sehingga kedua pekerja mendapatkan beban kerja yang hampir sama. Selanjutnya adalah proses *wrapping* yaitu memasukkan *coil* kedalam dusplek oleh lima pekerja. Kecepatan antara pekerja juga hampir sama sehingga semua pekerja pada

bagian ini juga mendapatkan beban kerja yang hampir sama. Yang terakhir adalah aktivitas D yaitu *packing* dengan memasukkan dusplek kedalam karton besar yang hanya dilakukan oleh satu orang. Semua proses dilakukan dengan bantuan konveyor sehingga *coil* dapat dengan mudah dijangkau dan hal ini membuat pekerja lebih ergonomis karena tidak perlu mengambil *coil* dari aktivitas satu ke aktivitas lainnya yang menghabiskan banyak waktu. Pengamatan dengan menggunakan *stopwatch* sangat sesuai dengan kondisi ini karena setiap pekerjaan dapat diukur dengan jelas dan mudah.

5.1.2 Analisis Pembagian Aktivitas Pada Lini Produksi *Continuous Flow*

Aktivitas pada lini produksi *Continuous Flow* dikelompokkan menjadi 4 bagian. Pengelompokan ini didasarkan pada jenis pekerjaan yang sesuai sehingga setiap pekerja dapat melakukan jenis pekerjaan tersebut dengan cepat. Pada aktivitas A, terdapat dua pekerja karena jenis elemen kerja pada aktivitas ini cukup ringan sehingga hanya butuh dua pekerja untuk menyelesaikan aktivitas ini. Pada aktivitas B juga sama dengan aktivitas A yaitu terdapat dua pekerja dan masing-masing aktivitas memiliki kecepatan penyelesaian yang hampir sama. Pada setiap aktivitas, tidak terjadi antrian atau *bottle neck* karena waktu pada aktivitas satu dengan aktivitas lain memiliki selisih yang kecil sehingga unit/*coil* yang telah melewati pekerja pada aktivitas A dapat langsung ditangani oleh pekerja pada aktivitas B begitu seterusnya. Pada aktivitas C, setiap elemen pekerjaan memiliki bobot yang lebih besar dari pada aktivitas A dan aktivitas B sehingga membutuhkan lebih banyak pekerja untuk menyelesaikan bagian ini. Pada aktivitas B terdapat lima pekerja namun kecepatan penyelesaian atau *output* pada aktivitas ini hampir sama dengan aktivitas yang lain sehingga tidak terjadi antrian atau *bottle neck*. Pada aktivitas D jumlah pekerja hanya satu karena jumlah elemen kerja pada aktivitas ini sedikit sehingga bobot setiap elemen kerja ringan. Berikut adalah tabel yang menunjukkan waktu pekerjaan pada setiap aktivitas (waktu yang tertera adalah rata-rata dari *shift* satu, *shift* dua dan *shift* tiga) :

Tabel 5. 1 Waktu Pekerjaan Pada Masing-Masing Aktivitas

Kegiatan	JUMLAH PEKERJA (orang)	RATA-RATA		WAKTU STANDAR LINI (menit/unit)
		WAKTU STANDAR PEKERJA (menit/unit)	BEBAN KERJA (persen)	
A	2	0.0405	79.32%	0.02026
B	2	0.0401	80.38%	0.02004
C	5	0.0993	80.37%	0.01985
D	1	0.0200	77.59%	0.02004
rata-rata			79.42%	0.020047

Tabel diatas menunjukkan bahwa semua aktivitas memiliki waktu standar lini dan beban kerja yang hampir sama sehingga tidak terjadi antrian *coil* pada masing-masing aktivitas.

5.3 Analisis Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan metode *stopwatch time study*. Pengukuran menggunakan peralatan manual seperti *print out sheet time study*, stopwatch, dan alat tulis. Setelah dilakukan pengambilan data melalui pengamatan langsung, selanjutnya data direkap dalam *spreadsheet microsoft excel*. Pengukuran dilakukan pada semua *shift* yang nantinya akan dilakukan uji hipotesa dua parameter untuk mengetahui tingkat perbedaan pada waktu rata-rata aktivitas masing-masing *shift*. Setelah didapat hasil yang menunjukkan tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada waktu rata-rata setiap *shift*, maka cukup dengan menggunakan data pada *shift* satu.

5.4 Analisis Uji Kecukupan dan Uji Keceragaman data

Sebelum data diolah maka dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data untuk menunjukkan bahwa data yang digunakan telah mewakili kondisi yang sebenarnya. Data yang diambil memiliki jumlah yang cukup banyak yaitu 31 data setiap aktivitas. jumlah yang banyak ini didapat karena setiap elemen kerja pada setiap aktivitas memiliki waktu yang sangat singkat sehingga data dapat diambil dalam jumlah yang cukup banyak. Pada uji kecukupan data, semua sampel telah mencukupi sehingga tidak perlu lagi mengambil data tambahan karena data

sampel yang diambil cukup. Pada uji keseragaman data, setiap data pada semua aktivitas telah seragam hal ini dapat disebabkan karena pekerja yang melakukan jenis pekerjaan yang sama berulang-ulang sehingga tingkat konsistensi cukup baik dan menghasilkan data yang memiliki nilai yang hampir sama pada semua sampel. Dengan mendapatkan data yang cukup dan seragam maka data dapat digunakan untuk pengolahan selanjutnya.

5.5 Analisis Perhitungan Waktu Standar

Pada bagian ini akan dianalisis mengenai tiga hal yang memiliki pengaruh besar pada perhitungan waktu standar yaitu *Performance Rating*, *allowance*, dan hasil perhitungan waktu standar tersebut.

5.5.1 Analisis *Performance Rating*

Performance Rating memiliki beberapa jenis dan setiap jenis memiliki nilai yang berbeda namun pada semua aktivitas dan semua pekerja memiliki nilai yang sama. Nilai *Performance Rating* yang sama pada setiap aktivitas dan setiap pekerja dipengaruhi oleh jenis pekerjaan dan kecepatan pengerjaan. Dengan jenis pekerjaan yang sama dan kecepatan pengerjaan yang hampir sama, maka setiap pekerja pada aktivitas tersebut memiliki *Performance Rating* yang sama. Pada setiap aktivitas, *Performance Rating* memiliki nilai yang sama karena lama pengerjaan dan kondisi pekerja yang hampir sama.

Untuk *Performance Rating skill*, pekerja memiliki nilai nol karena semua pekerja memiliki keahlian yang sama dalam setiap aktivitas hal ini dipengaruhi oleh jenis pekerjaan yang berulang-ulang sehingga semua pekerja menguasai setiap gerakan pada setiap elemen kerja. Untuk *effort* pekerja memiliki nilai minus hal ini dipengaruhi Karena jenis pekerjaan yang berulang-ulang sehingga pekerja memiliki antusias yang kurang dan mempengaruhi kecepatan pekerjaan. Untuk *condition* pekerja juga memiliki nilai minus karena pekerjaan dilakukan berulang-ulang dan lama maka semakin lama akan timbul sedikit kelelahan yang menyebabkan kondisi juga dibawah rata-rata. Untuk konsistensi pekerja memiliki nilai nol karena jenis pekerjaan yang berulang-ulang membuat pekerjaan dapat dilakukan dengan konsisten.

5.5.2 Analisis Allowance

Allowance adalah nilai kelonggaran yang diberikan untuk melakukan pekerjaan. *Allowance* yang digunakan memiliki beberapa kriteria yang mencakup kondisi dan situasi pada lingkungan kerja. *Allowance* yang diberikan memiliki nilai yang kecil namun tidak terlalu kecil karena kondisi lingkungan yang tidak terlalu mengganggu sehingga memiliki *Allowance*. *Allowance* semua aktivitas dan semua pekerja adalah sama karena berada pada kondisi dan lingkungan kerja yang sama.

5.5.3 Analisis Waktu Standar

Waktu standar pada setiap aktivitas hampir sama sehingga tidak terjadi antrian *coil* pada setiap aktivitas. Pada perhitungan waktu standar didapat waktu yang lebih cepat dari pada waktu sampel hal ini dapat disebabkan karena tingkat *Performance Rating* pada pekerja yang rendah dan lebih rendah dari pada *allowance* yang ada. *Performance Rating* yang rendah menyebabkan kinerja dibawah rata-rata hal ini menyebabkan produktivitas rendah karena pekerja seharusnya mampu menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari yang seharusnya.

5.6 Analisis Perhitungan Beban Kerja

Pada subbab ini dilakukan analisa terkait beban kerja yang berpengaruh terhadap jumlah pekerja yang seharusnya dapat dialokasikan. Beban kerja didapat dari prosentase waktu standar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dibandingkan dengan waktu yang tersedia

5.6.1 Analisis beban kerja

Beban kerja yang digunakan adalah beban kerja pada *shift* satu lini produksi satu karena pada lini ini sampel sudah mewakili kondisi sebenarnya. Dari hasil perhitungan didapat nilai beban kerja yang cukup rendah dan tidak optimal namun setiap aktivitas memiliki beban kerja yang hampir sama. Berikut adalah tabel yang menunjukkan tingkat beban kerja pada pekerja lini produksi Departemen *Continuous Flow* :

Tabel 5. 2 Beban Kerja Pada Masing-Masing Aktivitas

kegiatan	target (unit)	waktu standar (menit)	total waktu standar (menit)	beban kerja	total waktu kerja (menit)	jumlah pekerja (orang)	pembulatan jumlah pekerja (orang)
A	16,500	0.040	666	79.32%	420	1.59	2
B	16,500	0.041	675	80.38%	420	1.61	2
C	16,500	0.102	1,688	80.37%	420	4.02	4
D	16,500	0.020	326	77.59%	421	0.77	1
TOTAL							9
TOTAL SELURUH BEBAN KERJA							317.67%
TOTAL SELISIH BEBAN KERJA							82.33%
RATA-RATA SELISIH BEBAN KERJA							20.58%

Tabel tersebut menunjukkan beban kerja pada setiap aktivitas rata-rata hampir 80% sedangkan beban kerja optimal adalah 100%. Pada lini tersebut, rata-rata selisih beban kerja setiap aktivitas adalah 20% dan total untuk semua aktivitas adalah 80% sehingga sisa beban kerja cukup besar. Sisa beban kerja ini dapat dialokasikan dengan menambah elemen pekerjaan yang bermanfaat pada setiap aktivitas atau dapat juga dilakukan peningkatan jumlah produksi pada setiap lini.

5.6.2 Analisis perhitungan jumlah pekerja

Pada tabel 5.2 didapat jumlah pekerja optimal yang lebih rendah dari pada kondisi eksisting. Setiap lini produksi Departemen *Continuous Flow* memiliki total jumlah pekerja sebanyak 10 orang sedangkan pada perhitungan jumlah pekerja yang optimal didapat total 9 pekerja. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pekerja yang seharusnya dialokasikan pada lini produksi Departemen *Continuous Flow* seharusnya bisa lebih rendah ataupun produktivitas data ditingkatkan dengan menambah kapasitas produksi. dengan menambah kapasitas produksi maka pekerja otomatis akan menambah kecepatan bekerja dan tingkat *Performance Rating* juga akan meningkat sehingga beban kerja akan mendekati optimal

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan untuk menjawab tujuan dari penelitian. Sedangkan saran diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bisa diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lini produksi Departemen *Continuous Flow* memiliki beban kerja yang kurang optimal atau dibawah 100% dengan beban kerja berturut untuk aktivitas A (sortir dan pengumpul) sebesar 79,32%, aktivitas B (*holder*) sebesar 80,38%, aktivitas C (*wrapping*) sebesar 80,37% dan aktivitas D (penumpuk karton) sebesar 77,59%.
2. Dari hasil perhitungan, jumlah pekerja yang optimal pada Lini produksi Departemen *Continuous Flow* lebih sedikit dari kondisi awal. Total jumlah pekerja pada satu lini produksi Departemen *Continuous Flow* seharusnya memiliki 9 pekerja dengan jumlah pekerja yang optimal berturut untuk aktivitas aktivitas A (sortir dan pengumpul) sebesar 2 pekerja, aktivitas B (*holder*) sebesar 2 pekerja, aktivitas C (*wrapping*) sebesar 4 pekerja dan aktivitas D (penumpuk karton) sebesar 1 pekerja.

6.2. Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah :

1. Perusahaan dapat meningkatkan atau memperbaiki iklim dan kondisi lingkungan pekerja sehingga pekerja lebih nyaman dan *allowance* berkurang. Pengurangan pada *allowance* ini dapat mengurangi waktu standar sehingga kecepatan kerja lebih tinggi.
2. Perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dengan menambah kapasitas produksi sehingga kecepatan kerja pada setiap pekerja meningkat. Dengan meningkatnya kecepatan kerja maka *Performance*

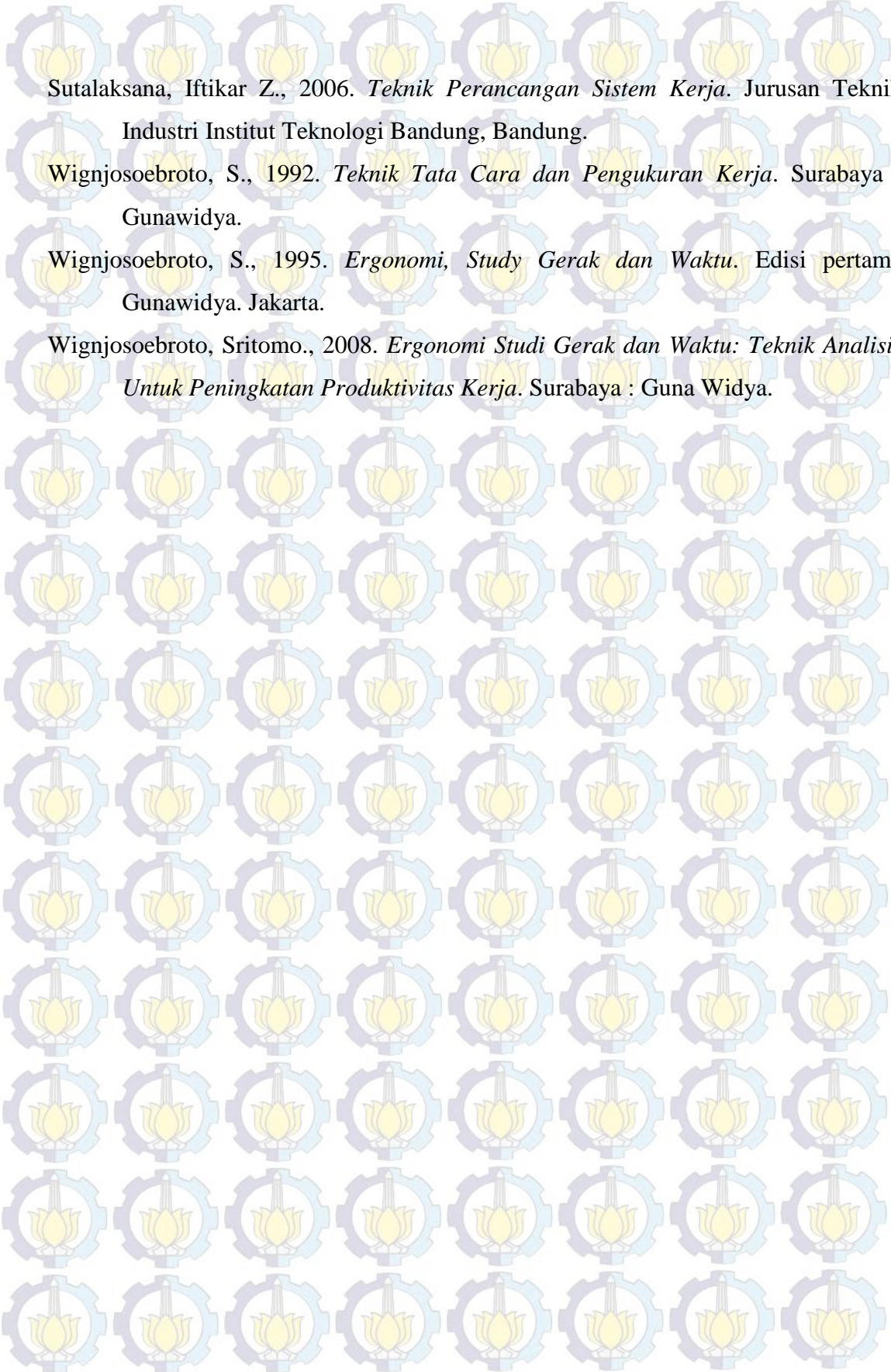


Rating juga akan meningkat terutama pada *skill* dan *effort* sehingga beban kerja dapat lebih optimal.

3. Perusahaan dapat mengurangi jumlah pekerja pada lini produksi Departemen *Continuous Flow* dan dapat ditempatkan pada bagian lain sehingga akan meningkatkan efisiensi.
4. Perusahaan dapat menambah elemen kerja yang bermanfaat pada setiap aktivitas sehingga produktivitas pekerja dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Yuanita Farida ., 2004, *Penetapan Jumlah Manpower untuk Optimalisasi Alokasi Beban Kerja pada Sistem Spesialisasi dan Analisa Produktivitas (Studi Kasus : Elektrik & Battery Shop, SBU Merpati Maintenance Facility*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arumsari, Rahadiani., 2009. *Perhitungan Kebutuhan Jumlah Karyawan berdasarkan Analisis Beban Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hasibuan, Malayu S.P, 1984, *Manajemen dasar, pengertian dan masalah*, Jakarta: Penerbit Gunung Agung.
- Hidayat, Alvin., 2014. *Perhitungan jumlah tenaga kerja yang optimal pada cleaning pabrik Personal Wash PT. Unilever Indonesia*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Keputusan Gubernur Jawa Tengah nomor 560/60 tahun 2013 tentang upah minimum pada 35 (tiga puluh lima) Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2014.
- Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor 78 tahun 2013 tentang upah minimum Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.
- MENPAN, (2004), *Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pekerja Berdasarkan Beban Kerja Dalam Rangka Penyusunan Formasi Pekerja Negeri Sipil*. Keputusan Nomor : KEP/75/M.PAN/7/2004, Jakarta.
- Pratama, Hanif Galih., 2013. *Penentuan Alokasi Jumlah Pekerja Melalui Study Kerja dan Simulasi pada Proses Canner (Study Kasus : PT Great Giant Pineapple, Lampung)*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Steers, Richard M., 1985, *Efektivitas Organisasi*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sutalaksana, Iftikar Z., 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung.



Sutalaksana, Iftikar Z., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Wignjosoebroto, S., 1992. *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. Surabaya : Gunawidya.

Wignjosoebroto, S., 1995. *Ergonomi, Study Gerak dan Waktu*. Edisi pertama Gunawidya. Jakarta.

Wignjosoebroto, Sritomo., 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya : Guna Widya.

BIODATA PENULIS



M. Khoirul Abid dilahirkan pada tanggal 19 November 1990 dari pasangan Bapak Kholil Zein dan Ibu Siti Khotimah. Penulis lahir dan dibesarkan di Kabupaten Gresik, Jawa Timur dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal mulai dari MI Munawaroh di tahun 1997-2003, melanjutkan ke SMPN 1 Lamongan tahun 2003-2006, setelah itu melanjutkan ke SMAN 1 Manyar Gresik pada tahun 2006-2009, dan melanjutkan jenjang pendidikan sarjana di jurusan Teknik Industri ITS dari tahun 2009-2014. Di Jurusan Teknik Industri ini penulis aktif dalam bidang organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa ITS (BEM ITS) dan beberapa kegiatan sosial.

Sebagai akademisi, penulis memiliki di minat bidang Ekonomi Teknik, Manajemen Organisasi dan SDM dan Manajemen Proyek. Penulis dapat dihubungi melalui email : abid.khoirul@gmail.com